ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Δράσεις Ενεργειακής Διαχείρισης Τελικών Καταναλωτών σε Νοικοκυριά και Γραφεία

Διπλωματική Εργασία

Στέφανος Κ. Τσιπράς

Επιβλέπων: Χάρης Δούκας

Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 2017

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Δράσεις Ενεργειακής Διαχείρισης Τελικών Καταναλωτών σε Νοικοκυριά και Γραφεία

Διπλωματική Εργασία

Στέφανος Κ. Τσιπράς

Επιβλέπων: Χάρης Δούκας
Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή τον Μάρτιο 2017 .

....

Χάρης Δούκας,

Επ. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 2017

……

Στέφανος Κ. Τσιπράς

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Στέφανος Κ Τσιπράς, 2017.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Πρόλογος

Η διπλωματική εργασία με τίτλο «Δράσεις Ενεργειακής διαχείρισης τελικών καταναλωτών σε νοικοκυριά και γραφεία» έγινε με σκοπό την μελέτη της συνεχώς αυξανόμενης ζήτησης και κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από τα νοικοκυριά και τους γραφειακούς χώρους. Η εργασία εκπονήθηκε στον τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του ΕΜΠ.

Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός πλαισίου ενεργειακής συμπεριφοράς στις οικίες και στους επαγγελματικούς χώρους. Το μεγαλύτερο μέρος της διπλωματικής εργασίας αναφέρεται στην ενεργειακή μελέτη και τις δράσεις, καθώς και στην αποτύπωση αποτελεσμάτων εξοικονόμηση ενέργειας, χρημάτων και το κυριότερο στη μείωση του διοξειδίου του άνθρακα που αποτελεί καίριο πρόβλημα του πλανήτη. Τέλος, συμβάλει στην υιοθέτηση περιβαλλοντικής συνείδησης από τούς πολίτες η οποία αποτελεί θεμέλιο για την κλιματική σταθερότητα του πλανήτη.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω προσωπικά για την ευκαιρία εκπόνησης της εν λόγω εργασίας, τον κ. Χάρη Δούκα, επίκουρο καθηγητή Ε.Μ.Π, ο οποίος στάθηκε αρωγός σε όλα τα στάδια της ολοκλήρωσης αυτής της εργασίας και την δυνατότητα που μου δόθηκε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα, καθώς και την υποψήφια διδάκτορα Ήρα Νεοφύτου για τις πολύτιμες οδηγίες και συμβουλές της.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς και φίλους μου για την αμέριστη βοήθεια και ατέρμονη στήριξη που μου προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια.

Τσιπράς Στέφανος,

Μάρτιος 2017

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία εστιάζει στους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στην καθημερινότητα όλων των ανθρώπων, δηλαδή στις οικίες τους και στα γραφεία. Επικεντρώνεται μόνο στην ηλεκτρική ενέργεια που μπορεί να εξοικονομηθεί και έχει ως στόχο την υλοποίηση, την τεκμηρίωση και επικύρωση μιας ολοκληρωμένης μελέτης με στόχο τη συμπεριφορική αλλαγή για την εξοικονόμηση ενέργειας με απλές αλλαγές στις συνήθειες των χρηστών. Αρχικά, η εργασία επικεντρώνεται στον ενεργειακό σχεδιασμό των κτηρίων, στην αυξανόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και στην αλόγιστη σπατάλη της, ακόμα και όταν πιστεύουμε ότι δεν καταναλώνουμε ενέργεια αφού είναι κλειστές οι ηλεκτρικές συσκευές. Επίσης, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ρύπανση που προκαλείται και στους τρόπους αντιμετώπισής της. Στην συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας με τα αντίστοιχα παραδείγματα για όλες τις οικιακές ηλεκτρικές συσκευές και συσκευές γραφείου.

Ειδικότερα θα πρέπει να δοθεί μεγάλη έμφαση στην αποτύπωση των γραφημάτων όπου οι διαφορές που προκύπτουν, με και χωρίς εξοικονόμηση ενέργειας είναι αξιοσημείωτες, αφού αφενός μικρότερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας συμβάλει σε μικρότερους λογαριασμούς της ΔΕΗ σε μια δύσκολη οικονομικά εποχή και αφετέρου στην μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Τέλος, παρουσιάζεται αναλυτικά ο σχολιασμός των γραφημάτων και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτά. Η παρούσα εργασία διαπραγματεύεται το πως μπορούν όλοι να συμβάλουν στην μείωση της ηλεκτρικής κατανάλωσης και εκπομπών CO_2 και στην υιοθέτηση μιας καλύτερης ενεργειακής και περιβαλλοντικής συνείδησης.

Λέξεις Κλειδιά:

Κατάσταση Αναμονής, Συμπεριφορική Αλλαγή, Κλιματική Αλλαγή, Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας

Abstract

The herein Diploma thesis dwells on the ways of saving energy in human's life routine, namely in their houses and offices. It is concentrated on the electrical energy that is able to be conserved and it has as an aim, the implementation, the validation as well as the ratification of an integrated study concentrating on behavioral use for energy savings through simple changes in user practices. Initially, the research is focused on energy planning for buildings, on the increasing demand for electrical energy and also on the imprudent spending of energy, even if we think that we do not consume energy at all, when all the machines are turned off. Moreover, it is emphasized in the subsequent pollution that is caused and the ways of confronting. Afterwards, the proceedings of saving energy with the related examples for all domestic electrical appliances and office devices are analytically represented.

Specifically, the charts reflection and the differences that originate, with or without saving energy, are remarkable and we should take heed on them; on the one hand the less consumption of energy has as a result less payments in Public Power Corporation bills, in a period with financial issues, and on the other hand has as a result the reduction of carbon dioxide releasing. Finally, it is extensively developed the charts commentary as well as their inferences that arise. This current thesis refers to everyone's contribution to the reduction of power consumption and carbon dioxide releasing, in order to each of us adopts energetic and enviromental awareness.

Keywords:

Stand by Consumption, Behavioral Change, Climate Change, Energy Saving actions

Περιεχόμενα

Πρόλογος **5**

Περίληψη **7**

Abstract **8**

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή **13**

1.1 Σκοπός και αντικείμενο 15

1.2 Δομή 16

Κεφάλαιο 2: Σημερινή κατάσταση και βασικές κατευθύνσεις ορθολογικής χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας **19**

2.1 Κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια στην Ελλάδα- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις 21

2.2 Ενεργειακός σχεδιασμός 23

2.3 Αύξηση της κατανάλωσης 23

2.3.1 Καταναλώσεις ηλεκτρισμού σε ένα μέσο νοικοκυριό 26

2.3.2 Αύξηση CO_2 – Ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας 28

2.3.3 Σπατάλη στην κατανάλωση 31

2.4 Οδηγίες για αποδοτικό οικονομικό φωτισμό 31

2.4.1 Φωτισμός 31

2.4.2 Έλεγχος λειτουργίας λαμπτήρων 32

2.4.3 Φυσικός φωτισμός 32

2.4.4 Παθητικά ηλιακά συστήματα 33

2.5 Οδηγίες για αποδοτική οικονομική θέρμανση και δροσισμό 34

2.5.1 Πρακτικές οδηγίες για θέρμανση 34

2.5.2 Πρακτικές οδηγίες για δροσισμό 36

2.6 Κατανάλωση ενέργειας συσκευών σε κατάσταση «αναμονής» 37

2.7 Μειωμένο τιμολόγιο ΔΕΗ 40

Κεφάλαιο 3: Δράσεις διαχείρισης ενέργειας στις οικίες **43**

3.1 Πρακτικές οδηγίες για τις κυριότερες οικιακές συσκευές 45

3.1.1 Χρέωση kWh από 0-2000kWh για οικιακούς καταναλωτές (Γ1 τιμολόγιο) 45

3.2 Πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας 48
3.2.1 Φωτισμός 48
3.2.2 Οικιακό ψυγείο 51
3.2.3 Οικιακός καταψύκτης 53
3.2.4 Οικιακό πλυντήριο ρούχων 54
3.2.5 Στεγνωτήριο ρούχων 56
3.2.6 Πλυντήριο πιάτων 57
3.2.7 Οικιακή ηλεκτρική κουζίνα 59
3.2.8 Οικιακός θερμοσίφωνας 62
3.2.9 Οικιακό κλιματιστικό 64
3.2.10 Φορητοί και σταθεροί υπολογιστές 67
3.2.11 Μικρές συσκευές 71
Κεφάλαιο 4: Δράσεις διαχείρισης ενέργειας σε επαγγελματικούς χώρους 75
4.1 Κανονισμός της ΕΕ 2422/2001 για το πρόγραμμα σήμανσης ενεργειακής απόδοσης γραφειακού εξοπλισμού 77
4.2 Δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας στον γραφειακό εξοπλισμό 77
4.3 Συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας για τη μείωση των ενεργειακών δαπανών σε επαγγελματικούς χώρους 79
4.4 Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας 81
4.4.1 Υπολογιστές 81
4.4.2 Φωτοτυπικό μηχάνημα 85
4.4.3 Προβολείς-projectors (250-300 Watt- stand by 8.3Watt) 86
4.4.4 Εκτυπωτής -DVD/VCR -τηλεφωνητής- router- modem DSL- FAX inject- πολυμηχάνημα inject- TV- ασύρματο τηλέφωνο (σε κατάσταση stand by) 87
4.4.5 Φωτισμός 88
4.4.6 Κλιματιστικά 89
Κεφάλαιο 5: Συγκριτικά αποτελέσματα των δυο κατηγοριών 91
5.1 Σύνοψη αποτελεσμάτων στα νοικοκυριά 93
5.2 Σύνοψη αποτελεσμάτων στα γραφεία 99
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα και προοπτικές 105
6.1 Συμπεράσματα 107
6.2 Προοπτικές 108

Βιβλιογραφία ..... Error! Bookmark not defined.

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

2.1 Ετήσια συνολική κατανάλωση ενέργειας κατά βαθμό αστικότητας 27

2.2 Ποσοστιαία (%) κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά τύπο χρησιμοποιούμενου καυσίμου 29

2.3 Ποσοστιαία (%) κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά τελική χρήση 30

2.4 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατά κατηγορία χρήσης:2012 σε χιλιάδες kWh 30

2.5 Κατανάλωση οικιακών συσκευών σε ΄΄αναμονή΄΄ 38

3.6 Μίγμα καυσίμου για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 45

3.7 Χρέωση κιλοβατώρας σε οικιακό τιμολόγιο 46

3.8 Λοιπές χρεώσεις στο οικιακό τιμολόγιο 46

3.9 Διαφορά απόδοσης λαμπτήρων 49

3.10 Κατανάλωση λαμπτήρων 50

3.11 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας οικιακής κουζίνας 61

3.12 Κατανάλωσης συσκευών σε κατάσταση stand by 73

4.13 Χρέωση κιλοβατώρας σε επαγγελματικό τιμολόγιο Γ21 78

4.14 Λοιπές χρεώσεις στο επαγγελματικό τιμολόγιο 78

4.15 Stand by power 87

5.16 Κατανάλωση οικιακών συσκευών σε kWh ανά έτος 93

5.17 Εξοικονόμηση οικιακών συσκευών σε ευρώ ανά έτος 95

5.18 Εκπομπές CO_2 για τις οικίες 97

5.19 Κατανάλωση γραφειακού εξοπλισμού σε kWh ανά έτος 99

5.20 Εξοικονόμηση χρημάτων γραφειακού εξοπλισμού ανά έτος 100

5.21 Εκπομπές CO2 για τα γραφεία 102

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

2.1 Κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά ανά έτος 24

2.2 Ο ρυθμός αύξησης της κατανάλωσης στα νοικοκυριά 26

2.3 Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας σε νοικοκυριά 27

2.4 Ποσοστιαία κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά τελική χρήση και βαθμό αστικότητας 28

2.5 Ποσοστιαία κατανομή (%) της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά τύπο καυσίμου και βαθμό αστικότητας 28

2.6 Μέση ετήσια κατανάλωση ανά νοικοκυριό 29

2.7 Ηλεκτρικές συσκευές σε κατάσταση αναμονής (standby mode) 40

3.8 Μέσος όρος χρήσης κλιματιστικών στις οικίες επί τις % 65

3.9 Μέσος όρος ωρών ανά ημέρα χρήσης κλιματιστικών στις οικίες 66

3.10 Καθημερινή χρήση υπολογιστή ανά εισόδημα νοικοκυριού 69

3.11 Οικιακές συσκευές σε ΄΄αναμονή΄΄ 73

5.12 Γράφημα ηλεκτρικής κατανάλωσης οικιακών συσκευών σε kWh ανά έτος 94

5.13 Σύγκριση κατανάλωσης σε ευρώ των οικιακών συσκευών 96

5.14 Συνολική διαφορά εξοικονόμησης χρημάτων ανά έτος 96

5.15 Σύγκριση εκπομπών CO2 με και χωρίς εξοικονόμηση 98

5.16 Συνολική εξοικονόμηση CO_2 ανά οικία 98

5.17 Σύγκριση κατανάλωσης kWh με και χωρίς εξοικονόμηση 100

5.18 Σύγκριση γραφειακού εξοπλισμού σε ευρώ ανά έτος με και χωρίς εξοικονόμηση 101

5.19 Εκπομπές CO_2 για γραφείο ανά έτος 103

5.20 Μείωση εκπομπών CO_2 για ένα γραφείο ανά έτος 103

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Σκοπός και αντικείμενο

Η διαρκώς αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας στην σύγχρονη εποχή και η επιδείνωση των κλιματικών αλλαγών, είναι προβλήματα υψίστης σημασίας και η αντιμετώπιση τους αποτελεί κομβικό σημείο για την συνέχεια της ευημερίας των ανθρώπων. Η συνεχής βελτίωση της τεχνογνωσίας των ηλεκτρονικών και ηλεκτρικών συσκευών αποβλέπει στην μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, με άμεσο αποτέλεσμα την μείωση την ρύπων σε όλο τον πλανήτη.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αντιμετωπίζει πρωτόγνωρες προκλήσεις που απορρέουν από την αυξημένη εξάρτηση από τις εισαγωγές ενέργειας και τους ανεπαρκείς ενεργειακούς πόρους, καθώς και την ανάγκη περιορισμού της αλλαγής του κλίματος και αντιμετώπισης της οικονομικής κρίσης. Η ενεργειακή απόδοση αποτελεί πολύτιμο μέσο για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων. Βελτιώνει την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης μειώνοντας την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας και περιορίζοντας τις εισαγωγές ενέργειας. Συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου με οικονομικώς αποδοτικό τρόπο και, ως εκ τούτου, στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

Η οδηγία 2012/27/ΕΕ του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 25 Οκτωβρίου 2012 θεσπίζει κοινό πλαίσιο μέτρων για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης προκειμένου να διασφαλίσει την επίτευξη του πρωταρχικού στόχου 2020 για 20% στην ενεργειακή απόδοση και να προετοιμάσει το έδαφος για περαιτέρω βελτιώσεις της ενεργειακής απόδοσης πέραν της προαναφερόμενης χρονολογίας. Η παρούσα οδηγία θεσπίζει κανόνες που αποσκοπούν στην άρση των φραγμών στην αγορά ενέργειας και στην υπερνίκηση των αδυναμιών της αγοράς που παρεμποδίζουν την απόδοση στον εφοδιασμό και τη χρήση ενέργειας και προβλέπει τη θέσπιση ενδεικτικών εθνικών στόχων ενεργειακής απόδοσης για το 2020. [1.1] Επίσης, βάση του πλαισίου πολιτικής για το κλίμα και την ενέργεια κατά την περίοδο από το 2020 έως το 2030, έχει καθοριστεί στόχος μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου εντός της ΕΕ κατά 40% σε σύγκριση με τις εκπομπές του 1990. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι πολιτικές και τα μέτρα που εφαρμόζουν και προβλέπουν τα κράτη μέλη σε σχέση με τις τρέχουσες υποχρεώσεις τους για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου θα εξακολουθήσουν να ισχύουν και μετά το 2020. Αν τα μέτρα αυτά υλοποιηθούν πλήρως και είναι πλήρως αποτελεσματικά, θα αποφέρουν μείωση 32% σε σχέση με τις εκπομπές αερίων του 1990. [1.2]

Η ορθολογική χρήση της ενέργειας δίνει την δυνατότητα να γίνεται εξοικονόμηση ενέργειας σε τομείς όπως είναι τα νοικοκυριά και τα γραφεία, χωρίς να επιδεινωθούν οι συνθήκες διαβίωσης μέσα σε αυτά. Η προσπάθεια αυτή μπορεί να επιφέρει οφέλη τόσο σε ατομικό επίπεδο, όπως είναι το οικονομικό, αλλά και σε παγκόσμιο όπως περιβαλλοντικό με μείωση των ρύπων.

Το προαναφερθέν πρόβλημα αποτελεί και τον συνδετικό κρίκο με την συγκεκριμένη διπλωματική εργασία καθώς το αντικείμενο της μελέτης είναι να παρουσιάσει καθημερινές ενέργειες που μπορούν να οδηγήσουν σε μείωση της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς να δαπανηθούν καθόλου χρήματα. Επιπροσθέτως, είναι υποχρέωση όλων να ενημερώνονται για την ενεργειακή ταυτότητα των οικιών τους, καθώς ο οικιακός τομέας συμβάλει σημαντικά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακοί τομέα αντιπροσωπεύει πάνω από το 30% της συνολικής παραγόμενης και είναι μόλις λίγο πιο κάτω από την βιομηχανία.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διεκπεραίωση ενός μηχανισμού εξοικονόμησης ενέργειας καθώς και η ανάπτυξη αισθήματος ευθύνης απέναντι στο περιβάλλον. Είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό ότι κάνοντας εξοικονόμηση ενέργειας μειώνονται οι ρύποι και περιορίζεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου συμβάλλοντας έτσι σε ένα καλύτερο βιοτικό επίπεδο, πέραν και έξω από κάθε προσωπική ή ωφελιστική σκοπιμότητα.

1.2 Δομή

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται συνοπτικά ο σκοπός και το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας. Στην υποενότητα παρουσιάζεται η δομή των επιμέρους κεφαλαίων που θα ακολουθήσουν.

Κεφάλαιο 2: Σημερινή κατάσταση και βασικές κατευθύνσεις ορθολογικής χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται όλες οι συνιστώσες που διαμορφώνουν το πρόβλημα της υπερκατανάλωσής ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης παρουσιάζονται τα ποσοστά κατανάλωσης ενέργειας και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις και αποτυπώνεται ακριβώς που καταναλώνει ρεύμα ένα νοικοκυριό λαμβάνοντας υπόψιν και την stand by κατανάλωση.

Κεφάλαιο 3: Δράσεις για διαχείριση ενέργειας στις οικίες

Στο κεφάλαιο αυτό αναγράφονται δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας από τις οικιακές συσκευές και στην συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικό παράδειγμα κατανάλωσης με και χωρίς εξοικονόμηση. Παράλληλα, καταγράφονται όλες οι τιμές κατανάλωσης και εξοικονόμησης χρημάτων.

Κεφάλαιο 4: Δράσεις για διαχείριση ενέργειας σε επαγγελματικούς χώρους

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται λεπτομερής παρουσίαση όλων των συσκευών που χρησιμοποιεί ένα γραφείο και όπως και στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα με και χωρίς εξοικονόμηση ενέργειας.

Κεφάλαιο 5: Συγκριτικά αποτελέσματα των δυο κατηγοριών

Στο κεφάλαιο αυτό προβάλλονται σε πίνακες και διαγράμματα τα αποτελέσματα της εξοικονόμησης ενέργειας, χρημάτων και διοξειδίου του άνθρακα από τις οικίες και τα γραφεία.

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα και προοπτικές

Το κεφάλαιο αυτό αποτελεΐ τον επίλογο της εργασίας και εξάγονται τα συμπεράσματα από την εξοικονόμηση ενέργειας με συμπεριφορική χρήση καθώς και προοπτικές για περαιτέρω έρευνα σχετικά με το αντικείμενο της μελέτης.

Κεφάλαιο 2: Σημερινή κατάσταση και βασικές κατευθύνσεις ορθολογικής χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας

2.1 Κατανάλωση ενέργειας κτιριακού τομέα στην Ελλάδα- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ο κτιριακός τομέας απορροφά περίπου το 40% της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης. Στην Ελλάδα, η τελική κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια του τριτογενή και του οικιακού τομέα αποτελεί περίπου το 30% του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας.

Η ενέργεια που καταναλώνεται στα κτίρια διατίθεται για τη θέρμανση, την ψύξη (θερινό κλιματισμό), τον φωτισμό και τις άλλες εγκατεστημένες συσκευές ή μηχανήματα. Η κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και θερινό κλιματισμό εξαρτάται από τον τύπο και την κατασκευή του κτιρίου, από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, από τις ώρες λειτουργίας του κτιρίου, από τα συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού, από τις συσκευές και τον υπόλοιπο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό αλλά σε σημαντικό βαθμό και από την συμπεριφορά των χρηστών.

Είναι αξιοσημείωτο να αναφερθεί ότι από το σύνολο των κτιρίων της Ελλάδας, τα κτίρια κατοικιών αντιπροσωπεύουν το 73%. Στα κτίρια κατοικιών η θέρμανση των χώρων αποτελεί το 61% της συνολικής κατανάλωσης και ο δροσισμός το 2%, με συνεχώς αυξανόμενη τάση. Στα υπόλοιπα κτίρια του τριτογενή τομέα η θέρμανση αντιπροσωπεύει το 52% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και ο θερινός κλιματισμός το 17%. Από τα παραπάνω ποσοστά συμπεραίνεται ότι περίπου το 20% του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας μας καταναλώνεται για τη θέρμανση και τον κλιματισμό των κτιρίων του οικιακού και του τριτογενούς τομέα και η τάση είναι αυξητική.

Τα τελευταία χρόνια η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) ενθαρρύνει την ορθολογική χρήση της ενέργειας για θέρμανση και κλιματισμό με τη θέσπιση νέων νόμων και πιο αυστηρών προδιαγραφών. Με τη βελτιωμένη θερμομόνωση των κτιρίων, τα παθητικά και ενεργητικά ηλιακά συστήματα, τον φυσικό δροσισμό, τη χρήση πιο αποδοτικών συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού, την εφαρμογή προηγμένων μεθόδων ελέγχου των συστημάτων, την σωστή και σε τακτά διαστήματα συντήρηση και την αλλαγή της συμπεριφοράς των χρηστών μπορούν να εξοικονομηθούν σημαντικά ποσά ενέργειας.

Στο συμπέρασμα αυτό μπορεί να καταλήξει κανείς εάν λάβει υπόψη του τα εξής:

- Η μεγάλη πλειοψηφία των κτιρίων στην Ελλάδα (περίπου 80% του συνόλου) κατασκευάστηκαν πριν το 1980, δεν είναι θερμομονωμένα, απαιτούν πολύ μεγάλα ποσά ενέργειας για να εξασφαλίσουν τις αποδεκτές συνθήκες άνεσης, ιδίως το χειμώνα, και παρουσιάζουν πολλές δυνατότητες για εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.

- Η κατά κανόνα μέτρια κατάσταση των παλαιών συστημάτων θέρμανσης, που οδηγεί σε μειωμένους βαθμούς απόδοσης και επομένως αυξημένη κατανάλωση ενέργειας και περιβαλλοντική επιβάρυνση. Η συντήρηση των συστημάτων και η εφαρμογή συστημάτων ελέγχου και αυτοματισμών προσφέρουν πολλές δυνατότητες για εξοικονόμηση ενέργειας.

- Η συνεχής αύξηση, τόσο σε αριθμό όσο και σε εγκατεστημένη ισχύ, των συστημάτων και συσκευών που καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια για θερινό κλιματισμό. Αυτό αφορά τα κτίρια κατοικιών, τα κτίρια γραφείων, καταστημάτων και υπηρεσιών. Με την εφαρμογή συστημάτων ανάκτησης θερμότητας, με την συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας για εφαρμογές συστημάτων ψύξης με απορρόφηση και με τη χρήση αντλιών θερμότητας (ιδίως γεωθερμικών), οι δυνατότητες για εξοικονόμηση ενέργειας είναι μεγάλες αν συγχρόνως υπάρξει περιορισμός και στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Βέβαια πρέπει να τονισθεί ότι πολλές φορές οι περιορισμένοι οικονομικοί πόροι, η συμπίεση του αρχικού κόστους κατασκευής αλλά και η στενότητα του χρόνου στον οποίο γίνεται η μελέτη και η κατασκευή περιορίζουν την εφαρμογή ολοκληρωμένων μεθόδων ελέγχου της κατανάλωσης ενέργειας και την εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών στα κτίρια.

Επίσης πρέπει να γίνει κατανοητό ότι η κατανάλωση ενέργειας από τα συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού επιδρά άμεσα κυρίως στο κόστος λειτουργίας ενός κτιρίου αλλά και έμμεσα στο περιβάλλον. Η καύση συμβατικών καυσίμων, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο σε κεντρικές μονάδες θέρμανσης, και η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας για τα κεντρικά συστήματα κλιματισμού ή τις τοπικές κλιματιστικές συσκευές επιβαρύνουν την ατμοσφαιρική ρύπανση (κυρίως με CO_2) και συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επομένως η εξοικονόμηση ενέργειας περιλαμβάνει ως στόχο μεταξύ άλλων και τη βελτίωση της κατάστασης της ατμόσφαιρας και την αποφυγή της ρύπανσης του περιβάλλοντος. [2.1]

Συγκεκριμένα με βάση τα στοιχεία της έρευνας του 2011 από την Ελληνική στατιστική αρχή προκύπτει ότι στην Ελλάδα :

- Το 70% της παραγόμενης ενέργειας που καταναλώνεται σε νοικοκυριά προέρχονται από καύσιμα (φυσικό αέριο, πετρέλαιο) και καλύπτει τη θέρμανση και άλλες οικιακές ανάγκες.

- Και το υπόλοιπο 30% προέρχεται από ηλεκτρική ενέργεια που καλύπτει τις ανάγκες κλιματισμού και ηλεκτρικών καταναλωτών. [2.2]

Εικόνα 1: Κατανομή ενεργειακών καταναλώσεων ανά τομέα [2.2]

2.2 Ενεργειακός σχεδιασμός

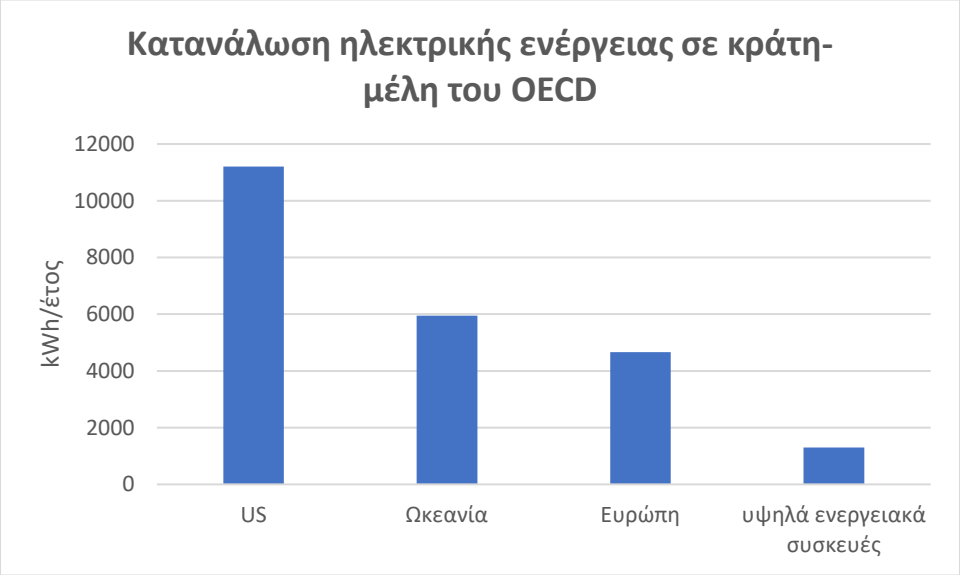
Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι άμεσα συνδεδεμένη με τον ενεργειακό σχεδιασμό των κτιρίων. Είναι γεγονός ότι ο σχεδιασμός κτιρίων και εγκαταστάσεων θέρμανσης-κλιματισμού στην Ελλάδα, σε πολλές περιπτώσεις δεν έδωσε ικανοποιητικά ενεργειακές λύσεις. Οι αιτίες είναι κυρίως η συμπίεση του αρχικού κόστους κατασκευής, ιδιαίτερα όταν ο κατασκευαστής του κτιρίου δεν είναι και ο μελλοντικός χρήστης του, η στενότητα του χρόνου στον οποίο γίνεται η μελέτη και η κατασκευή και κυρίως η έλλειψη ευαισθησίας σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας. Το αποτέλεσμα είναι "μη αποδοτικά ενεργειακά" κτίρια, τα οποία συνήθως υπερθερμαίνονται το χειμώνα ή υπερψύχονται το καλοκαίρι, υπέρ εξαερίζονται και φωτίζονται κυρίως με τεχνητό φωτισμό, δηλαδή κτίρια με μεγάλο κόστος λειτουργίας.

Το κόστος λειτουργίας των εγκαταστάσεων ενός κτιρίου είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες που καθορίζουν τον αρχικό του σχεδιασμό και απλοί κανόνες για τον σχεδιασμό "ενεργειακά αποδοτικών" κτιρίων, δηλαδή κτιρίων που παρέχουν τις απαιτούμενες συνθήκες άνεσης, ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος, ασφάλειας αισθητικής κλπ. εξασφαλίζουν τις λειτουργικές απαιτήσεις με το μικρότερο δυνατό κόστος λειτουργίας. [2.1]

2.3 Αύξηση της κατανάλωσης

Η κατανάλωση ενέργειας στις οικίες διαφέρει σημαντικά ανά τον κόσμο. Στις βιομηχανικές χώρες (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD), όπου στον οργανισμό ανήκει και η Ελλάδα από το 1961, ένα μέσο ευρωπαϊκό νοικοκυριό καταναλώνει 4.667kWh, όταν στην Αμερική καταναλώνει 11.209 kWh και στην Ωκεανία 5.945kWh το χρόνο. Ένα νοικοκυριό στην Αμερική καταναλώνει τρεις φορές περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια για φωτισμό από την Ευρώπη. Αυτό δεν αντανακλά απαραίτητα διαφορά στην άνεση. Υπάρχουν συσκευές υψηλής απόδοσης που καταναλώνουν δύο έως 10 φορές λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια για ισοδύναμη λειτουργία, και είναι συνήθως υψηλότερης ποιότητας.

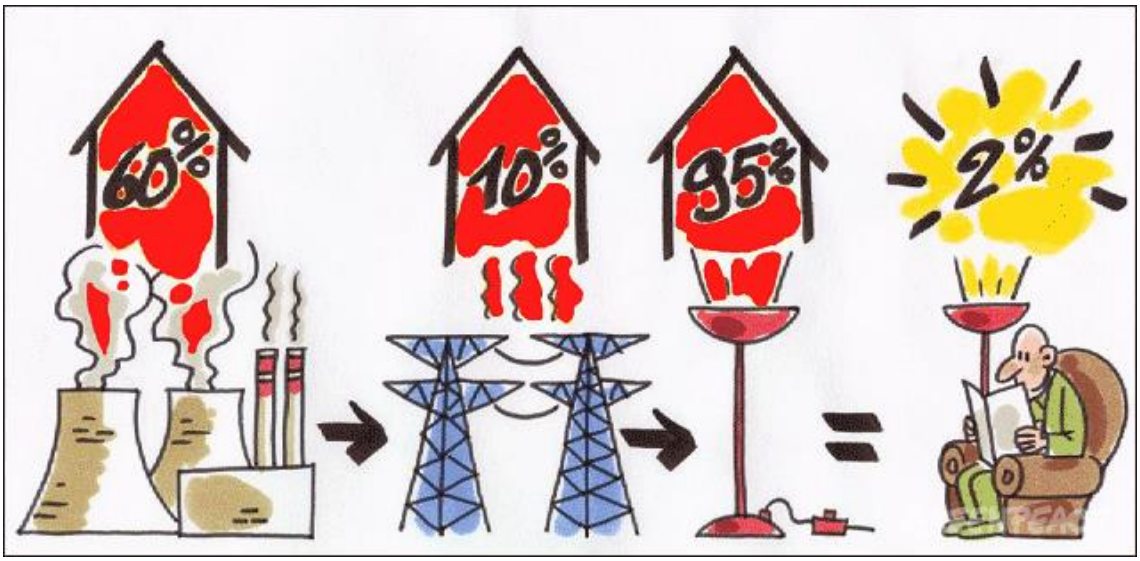
Χρησιμοποιώντας μόνο υψηλά αποδοτικές συσκευές εξοικονόμησης χρημάτων μπορεί να μειωθεί η κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας ενός μέσου νοικοκυριού στα 1.300 kWh/έτος, χωρίς απώλεια άνεσης.



Γράφημα 2.1: Κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά ανά έτος [3.5]

Σε έναν σύγχρονο τρόπο ζωής όπου συνεχώς χρειάζεται όλο και πιο πολύ ενέργεια, γίνεται προσπάθεια για μείωση της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας κυρίως θερμότητας που παράγεται από άνθρακα, αέριο ή πυρηνικά εργοστάσια. Στα εργοστάσια ηλεκτρισμού, ένα 60% της ενέργειας χάνεται ως απώλεια θερμότητας και ένα 10% χάνεται στις γραμμές της ηλεκτρικής ενέργειας και τους μετασχηματιστές πριν ακόμη φτάσει στα σπίτια. [3.5]

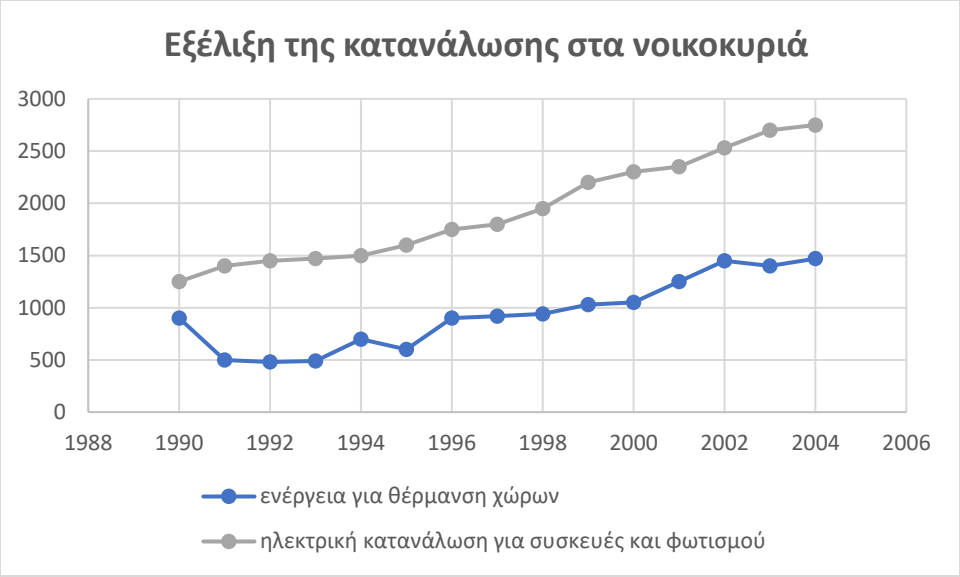
Στην πραγματικότητα, οι ετήσιες απώλειες ηλεκτρικής ενέργειας στα συστήματα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας εκτιμώνται κατά μέσο όρο σε 6% στα κράτη μέλη της ΕΕ. [2.10], [2.11] Υποθέτοντας ότι ποσοστό 2% αντιστοιχεί σε απώλειες στα δίκτυα μεταφοράς και ποσοστό 4% αντιστοιχεί σε απώλειες στα δίκτυα διανομής, η συνολική απώλεια σε ετήσια βάση, σε λειτουργικά κόστη, εκτιμάται σε χρηματική αξία 7 δισεκατομμύρια ευρώ σε κατανάλωση ενέργειας. Τα παραπάνω ποσοστά αφορούν απώλειες ισχύος και ενέργειας σε γραμμές μεταφοράς υψηλής και μέσης τάσης και πρωτεύοντες και δευτερεύοντες υποσταθμούς υψηλής και μέσης τάσης αντίστοιχα. Σήμερα είναι και δυνατό και επιθυμητό να παρακολουθείται, να μετριέται και να βελτιώνεται η αποδοτικότητα των δικτύων μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Οι βελτιώσεις μπορούν να μειώσουν τα λειτουργικά κόστη με την υιοθέτηση συνδυασμού hardware και software εξοπλισμού ο οποίος θα πρέπει να μπορεί να ενσωματωθεί στις υφιστάμενες υποδομές των ηλεκτρικών δικτύων. [2.9]



Εικόνα 2: Απώλειες μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας σε χώρες της ΕΕ [3.5]

Η απαιτούμενη Ενέργεια ετησίως βαίνει αυξανόμενη. Αυτό οφείλεται σε:

- Κατασκευή νέων κτιρίων.
- Την πληθώρα ηλεκτρικών συσκευών που βελτιώνουν πραγματικά αλλά και υποθετικά το επίπεδο ζωής.
- Τις επισκευές των υπαρχόντων κτιρίων τα οποία ανακαινίζονται με όλες τις εγκαταστάσεις.
- Την κατασκευή ολοένα και περισσότερων «κλειστών» κτιρίων, απομονωμένων από τον περιβάλλοντα, ιδιαίτερα στις πόλεις για λόγους θορύβου, ασφάλειας, ρύπανσης, με αποτέλεσμα την κατανάλωση ενέργειας για τη δημιουργία κλιματικών συνθηκών άνεσης.
- Στην Νότια Ευρώπη με την έλλειψη νερού και τη χρησιμοποίηση αερόψυκτων ψυκτικών μηχανημάτων η ηλεκτρική ισχύς του κλιματισμού είναι το 50% της συνολικής ηλεκτρικής ισχύος σε κτίρια του Τριτογενούς Τομέα.
- Την κατασκευή μεγάλων τουριστικών συγκροτημάτων αλλά και εγκαταστάσεων SPA, GOLF κλπ. μεγάλης ενεργειακής κατανάλωσης αλλά και αναγκών σε νερό που καταλήγουν σε πρόσθετες καταναλώσεις π.χ. αφαλατώσεις.
- Την αύξηση του πληθυσμού στις πόλεις ο οποίος αποκτά συνήθειες σπάταλου καταναλωτή και εξυπηρετείται από ενεργοβόρες εγκαταστάσεις υποδομής. [2.2]



Γράφημα 2.2: Ο ρυθμός αύξησης της κατανάλωσης στα νοικοκυριά [2.6]

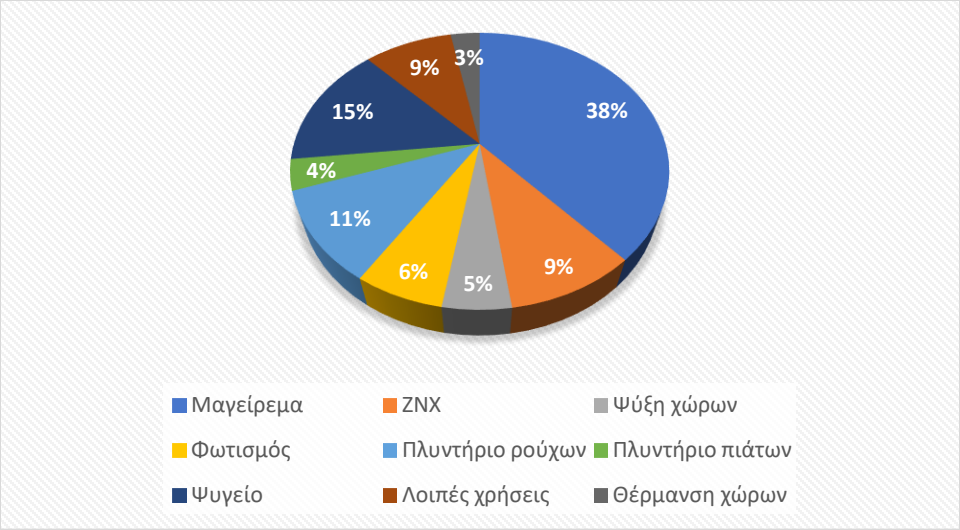
2.3.1 Καταναλώσεις ηλεκτρισμού σε ένα μέσο νοικοκυριό

Οι κυριότερες καταναλώσεις σε ένα νοικοκυριό είναι τα πλυντήρια, ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας, η κουζίνα και ο φωτισμός. Ο κλιματισμός δεν αποτελεί την κυριότερη κατανάλωση, όμως αν σκεφτούμε ότι λειτουργεί μόνο 2-4 μήνες το χρόνο τότε το ποσοστό δεν είναι τόσο μικρό. [3.2]

Η προσέγγιση για την εκτίμηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα βασίστηκε στις δαπάνες για ηλεκτρική ενέργεια, όπως αυτές καταγράφηκαν από τα νοικοκυριά, στην αντίστοιχη μέση τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας κατά τις περιόδους αναφοράς των δαπανών, καθώς και στα χαρακτηριστικά και τη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών που διαθέτουν τα νοικοκυριά.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας από την ΕΛΣΤΑΤ η μέση ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά νοικοκυριό είναι 3.750 (kWh). [2.8]

Το γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζει την κατανομή της ηλεκτρικής ενέργειας ανά τελική χρήση.



Γράφημα 2.3: Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας σε νοικοκυριά [2.8]

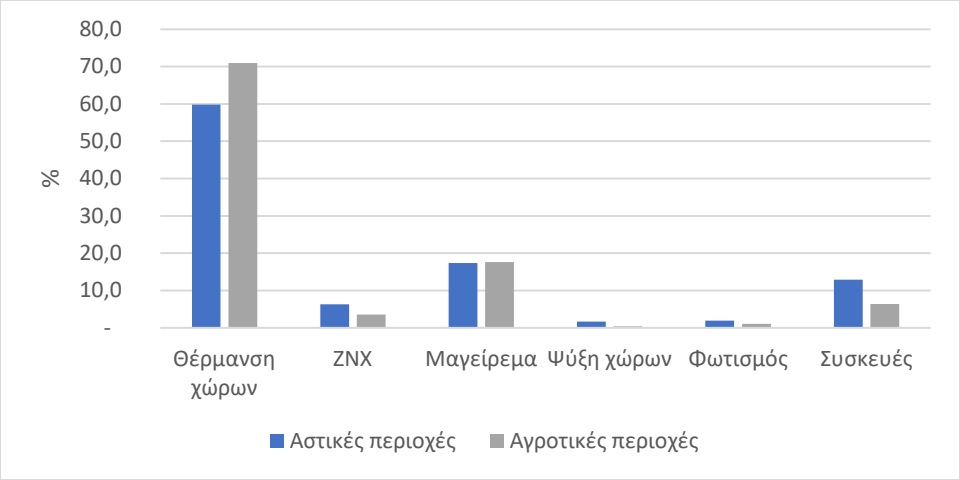
Κατά μέσο όρο, το 38,4% της συνολικής ετήσιας ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται από ένα νοικοκυριό είναι για το μαγείρεμα, το 14,7% για τη λειτουργία του ψυγείου, το 10,6% για τη λειτουργία του πλυντηρίου ρούχων και, μόλις, το 6,6% για το φωτισμό και το 4,9% για την ψύξη της κατοικίας. [2.8]

Σύμφωνα με τα στοιχεία της έρευνας, η κατανάλωση ενέργειας επηρεάζεται άμεσα από το βαθμό αστικότητας της περιοχής στην οποία βρίσκεται η κατοικία. Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει τη θερμική και την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει ετησίως, κατά μέσο όρο, κάθε νοικοκυριό ανά βαθμό αστικότητας.

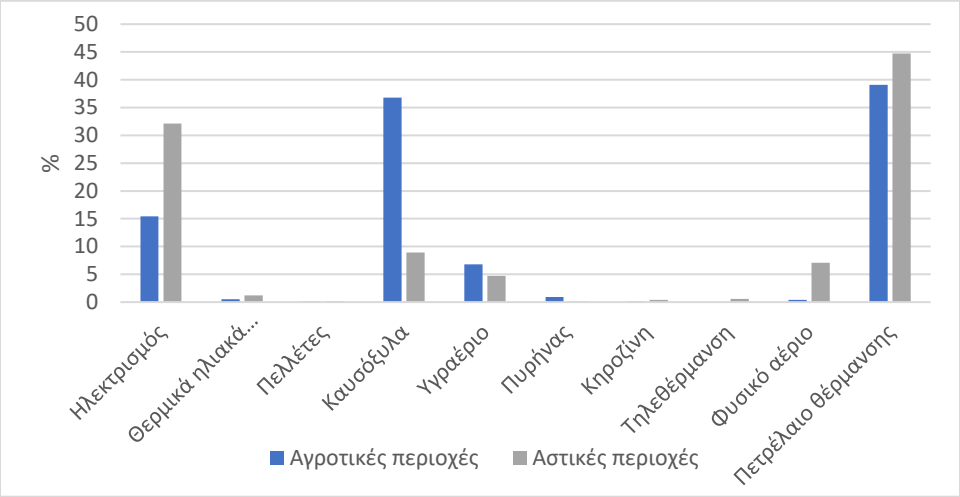
Πίνακας 2.1: Ετήσια συνολική κατανάλωση ενέργειας κατά βαθμό αστικότητας [2.8]

Ενέργεια	Αστικές περιοχές	Αγροτικές περιοχές
Θερμική ενέργεια (kWh)	8.453	16.923
Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)	4.000	3.070

Από τον πίνακα συμπεραίνεται ότι οι ανάγκες των νοικοκυριών σε θερμική ενέργεια είναι πολύ μεγαλύτερες στις αγροτικές περιοχές, ενώ οι ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια είναι υψηλότερες στις αστικές περιοχές.



Γράφημα 2.4: Ποσοστιαία κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά τελική χρήση και βαθμό αστικότητας [2.8]



Γράφημα 2.5: Ποσοστιαία κατανομή (%) της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά τύπο καυσίμου και βαθμό αστικότητας [2.8]

Η ανάλυση της καταναλισκόμενης ενέργειας κατά βαθμό αστικότητας οδήγησε στο συμπέρασμα ότι τα νοικοκυριά των αστικών περιοχών παρουσιάζουν αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας και, σε ένα βαθμό και, πετρελαίου θέρμανσης, συγκρινόμενα με αυτά των αγροτικών περιοχών. Η χρήση καυσόξυλων είναι σημαντικά υψηλότερη στις αγροτικές περιοχές.

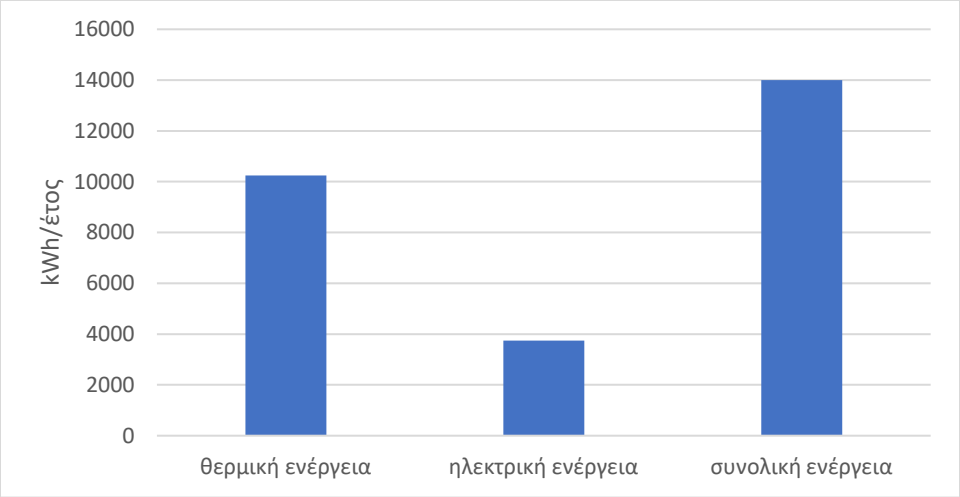
2.3.2 Αύξηση CO_2 – Ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας

Η συνεχόμενη ενεργειακή ανάγκη τους σύγχρονου τρόπου ζωής έχει ως αποτέλεσμα και την αύξηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Αυτή η αύξηση CO_2

οφείλεται άμεσα σε καύσιμα θέρμανσης και έμμεσα σε χρήση ηλεκτρικής ενέργειας. Στα προσεχή χρόνια λόγω κλιματικών αλλαγών θα αυξηθούν περαιτέρω οι ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια για κλιματισμό και η αύξηση του επιπέδου καταναλωτή (πχ. Βαλκάνια) θα οδηγήσει σε αύξηση των αναγκών για ηλεκτρική ενέργεια. [2.2]

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα έρευνας που υλοποιήθηκε με τη συνδρομή, ως τεχνικού εμπειρογνώμονα, του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας – ΚΑΠΕ, κατά μέσο όρο, κάθε νοικοκυριό της χώρας καταναλώνει 13.994 kWh ετησίως για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, οι ανάγκες ενός νοικοκυριού για θέρμανση χώρων αποτελεί το 74% της συνολικής ετήσιας καταναλισκόμενης ενέργειάς του, ενώ συνολικά για την κάλυψη των ετήσιων ενεργειακών αναγκών σε ηλεκτρισμό καταναλώνει ποσοστό 26%. [2.8]



Γράφημα 2.6: Μέση ετήσια κατανάλωση ανά νοικοκυριό [2.8]

Πίνακας 2.2: Ποσοστιαία (%) κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά τύπο χρησιμοποιούμενου καυσίμου [2.8]

Τύπος χρησιμοποιούμενου καυσίμου	%
Πετρέλαιο θέρμανσης	44,1
Φυσικό αέριο	5,4
Τηλεθέρμανση	0,5
Κηροζίνη	0,3

Πυρήνας	0,3
Υγραέριο	1,8
Καυσόξυλα	17,4
Πελλέτες (Συσσωματώματα ξύλου)	0,5
Θερμική ενέργεια	2,9
Ηλεκτρισμός	26,8
Σύνολο	**100**

Πίνακας 2.3: Ποσοστιαία (%) κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά τελική χρήση [2.8]

Θέρμανση χώρων	63,7
Παραγωγή Ζεστού Νερού Χρήσης (ΖΝΧ)	5,7
Μαγείρεμα	17,3
Ψύξη χώρων	1,3
Φωτισμός	1,7
Συσκευές (ηλεκτρικές/ ηλεκτρονικές)	10,2
Σύνολο	**100**

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας όπου παρουσιάζεται η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Επίσης αναλύεται και σε ποιους τομείς (οικίες, βιομηχανική, εμπορική, κτλ.) καταναλώνεται ανά την Ελλάδα.

Πίνακας 2.4: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατά κατηγορία χρήσης:2012 σε χιλιάδες kWh [2.8]

	Σύνολο	Οικιακή χρήση	Εμπορική χρήση	Βιομη -χανική χρήση	Γεωργική χρήση	Δημοτικές Αρχές	Φωτισμός οδών
Σύνολο Ελλάδος	51.168.377	18.454.589	14.782.312	12.202.237	2.727.453	2.118.450	883.335

2.3.3 Σπατάλη στην κατανάλωση

Μέχρι σήμερα οι Δυτικές Κοινωνίες ξοδεύουν ενέργεια αλόγιστα λόγω του σύγχρονου τρόπου ζωής και πιθανότατα γιατί είναι φθηνή. Σε αυτόν τον τρόπο ζωής είναι αρκετά δύσκολο να περιοριστεί η σπατάλη της ηλεκτρικής ενέργειας, ακόμη περισσότερο η stand by κατανάλωση των οικιακών συσκευών ή να προτιμηθεί η χρήση ανεμιστήρων αντί κλιματιστικών όταν η πλειοψηφία χρησιμοποιεί τέτοια. Είναι αξίωμα «ότι η σπατάλη ενέργειας» είναι εύκολη και ευχάριστη, αντίθετα η εξοικονόμηση ενέργειας δυσάρεστη και προϋποθέτει αλλαγή του τρόπου ζωής. [2.2]

2.4 Οδηγίες για αποδοτικό οικονομικό φωτισμό

2.4.1 Φωτισμός

Σήμερα, οι πιο συνηθισμένοι τύποι λαμπτήρων περιλαμβάνουν τους λαμπτήρες πυρακτώσεως, φθορισμού και τους ηλεκτρονικούς.

Οι λαμπτήρες πυρακτώσεως έχουν χαμηλή ενεργειακή απόδοση γιατί μετατρέπουν σε θερμότητα το μεγαλύτερο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνουν. Οι λαμπτήρες φθορισμού εκπέμπουν ισοδύναμο φως αλλά καταναλώνουν πολύ λιγότερο. Οι ηλεκτρονικοί λαμπτήρες καταναλώνουν ακόμη λιγότερο, πιο συγκεκριμένα καταναλώνουν μόνο το 25% της αντίστοιχης ηλεκτρικής ενέργειας των κοινών λαμπτήρων πυρακτώσεως και έχουν 10 φορές μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Το υψηλότερο κόστος αγοράς των ηλεκτρονικών λαμπτήρων αποπληρώνεται μέσα σε δύο χρόνια. Η απόδοση των περισσότερων λαμπτήρων βελτιώνεται όσο αυξάνεται η ισχύς τους. Σε χώρους όπου απαιτείται έντονος φωτισμός μπορεί να είναι πιο αποδοτικό να χρησιμοποιείται μια λάμπα μεγαλύτερης ισχύος από πολλές μικρότερης ισχύος. Ένας λαμπτήρας πυρακτώσεως 100W αποδίδει 1750 lumen, που είναι περίπου ισοδύναμο με 2 λάμπες των 60W (1780 lumen) αλλά οι δύο μικρότεροι λαμπτήρες καταναλώνουν περίπου 20% περισσότερο. [2.3]

2.4.2 Έλεγχος λειτουργίας λαμπτήρων

Η άσκοπη λειτουργία ηλεκτρικών λαμπτήρων είναι σπατάλη ηλεκτρικής ενέργειας και αυξάνει τον λογαριασμό της ΔΕΗ. Για αυτό το λόγο θεωρείται σωστό να σβήνουν τα φώτα βγαίνοντας μόνιμα από ένα χώρο. Στην περίπτωση όμως που ένας χώρος είναι υψηλής επισκεψιμότητας θεωρείται σωστό να μην σβήνουν τα φώτα καθώς με το συχνό άναμμα/σβήσιμο, ειδικά για τις λάμπες φθορισμού, μειώνεται η διάρκεια ζωής τους. Η εξοικονόμηση ενέργειας αντισταθμίζει το κόστος των λαμπτήρων στην περίπτωση που τα φώτα παραμένουν σβηστά για πάνω από πέντε λεπτά.

Ακόμη, χρησιμοποιώντας απλούς αυτοματισμούς (χρονοδιακόπτες) που ρυθμίζουν το κεντρικό άναμμα και το σβήσιμο των λαμπτήρων σε κοινόχρηστους χώρους ελέγχεται η λειτουργία του τεχνητού φωτισμού. Με τον τρόπο αυτό περιορίζεται ο χρόνος λειτουργίας των λαμπτήρων σε χώρους όπως η κεντρική είσοδος, οι πυλωτές και οι εξωτερικοί κήποι.

Επιπλέον, περιορίζοντας το διακοσμητικό και εξωτερικό φωτισμό του κτιρίου στα απαραίτητα επίπεδα ασφαλείας, όπως για παράδειγμα εάν έχει εγκατασταθεί υπερβολικά μεγάλος αριθμός λαμπτήρων προτείνεται να αφαιρεθούν κάποιοι από αυτούς τους λαμπτήρες που δεν χρειάζονται, ώστε να γίνει εξοικονόμηση ενέργειας. Επίσης, ένας άλλος τρόπος είναι να τοποθετηθούν φωτιστικά με αισθητήρες κίνησης σε κοινόχρηστους χώρους περιορισμένης κυκλοφορίας, για λόγους ασφαλείας και για τη διευκόλυνση της πρόσβασης. Το αισθητήριο ενεργοποιεί το φωτιστικό να λειτουργήσει μόνο όταν υπάρχει κίνηση και για τον χρόνο που καθορίζει ο χρήστης. Η λειτουργία του περιορίζεται για την περίοδο της νύχτας. [2.3]

2.4.3 Φυσικός φωτισμός

Καθοριστικής σημασίας για την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό, είναι η εκμετάλλευση του φυσικού φωτισμού, όποτε είναι διαθέσιμος. Η διαθεσιμότητα της ηλιακής ακτινοβολίας για φυσικό φωτισμό δεν συνεπάγεται μείωση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων για τεχνητό φωτισμό, αλλά μειώνει την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας εφόσον δεν χρησιμοποιούνται οι λαμπτήρες. [2.3]

Για την αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού προς όφελος του κτιρίου με στόχο την επίτευξη οπτικής άνεσης θα πρέπει, μέσω των κατάλληλων συστημάτων και τεχνικών, να εξασφαλίζεται στους εσωτερικούς λειτουργικούς χώρους επαρκής ποσότητα (στάθμη φωτισμού), αλλά και ομαλή κατανομή, ώστε να αποφεύγονται έντονες διαφοροποιήσεις της στάθμης, οι οποίες προκαλούν φαινόμενο «θάμβωσης». Τόσο η επάρκεια όσο και η κατανομή του φωτισμού εξαρτώνται από τα γεωμετρικά στοιχεία του χώρου και των ανοιγμάτων, αλλά και από τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά των αδιαφανών επιφανειών (χρώμα/υφή) και των υαλοπινάκων (φωτοδιαπερατότητα/ανακλαστικότητα). Οι διάφορες τεχνικές εφαρμοζόμενες στο σύστημα ή

και στον εσωτερικό χώρο αυξάνουν την απόδοση του συστήματος και βελτιώνουν τις συνθήκες οπτικής άνεσης. Οι βασικότερες τεχνικές φυσικού φωτισμού είναι:

- Κατακόρυφα ανοίγματα (παράθυρα-φεγγίτες) κατάλληλων γεωμετρικών διαστάσεων
- Ανοίγματα οροφής
- Φωταγωγοί
- Ειδικοί Υαλοπίνακες
- Πρισματικά φωτοδιαπερατά υλικά
- Διαφανή μονωτικά υλικά
- Ράφια φωτισμού-ανακλαστήρες, περσίδες
- Σκίαστρα

Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός τόσο των χώρων, όσο και των συστημάτων φωτισμού (ανοιγμάτων) θα πρέπει να εξασφαλίζει τις επιθυμητές στάθμες φωτισμού, την απαιτούμενη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον (και την ανάδειξη των αρχιτεκτονικών χαρακτηριστικών στοιχείων, κατά το δοκούν), πάντοτε σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες απαιτήσεις του ενεργειακού σχεδιασμού για θερμική άνεση και ποιότητα αέρα. [3.8]

2.4.4 Παθητικά ηλιακά συστήματα

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα βασίζονται στην εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας για θέρμανση και φυσικό φωτισμό. Οι βασικές αρχές λειτουργίας ενός παθητικού συστήματος μοιάζουν με τα φαινόμενα που παρατηρούνται όταν ένα αυτοκίνητο είναι σταθμευμένο στον δρόμο και εκτεθειμένο στον ήλιο κατά την διάρκεια μια αίθριας ημέρας του χειμώνα. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος μπορεί να είναι χαμηλή, αλλά μέσα στο αυτοκίνητο υπάρχει η αίσθηση μιας σχετικά υψηλότερης θερμοκρασίας.

Η αύξηση της εσωτερικής θερμοκρασίας είναι αποτέλεσμα της ηλιακής ακτινοβολίας που περνά από τα τζάμια και απορροφάται από τις εσωτερικές επιφάνειες, αυξάνοντας την θερμοκρασία τους, με αποτέλεσμα να εκπέμπουν θερμότητα που παγιδεύεται στον εσωτερικό χώρο. Το χειμώνα, τα ηλιακά κέρδη δρουν στην βελτίωση της θερμοκρασίας του εσωτερικού χώρου και πολλές φορές κατά την διάρκεια της ημέρας δεν αποτελεί ανάγκη χρησιμοποίηση του καλοριφέρ. Παρόμοια φαινόμενα παρατηρούνται και στο κτίριο, συνεπώς κρίνεται αναγκαίο να εφαρμοστούν ανάλογες συνήθειες.

Οι διαφανείς επιφάνειες ενός κτιρίου με νότιο προσανατολισμό ή έχοντας την μεγαλύτερη δυνατή έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, αποτελεί το βασικό χαρακτηριστικό ενός παθητικού συστήματος. [2.3]

2.5 Οδηγίες για αποδοτική οικονομική θέρμανση και δροσισμό

2.5.1 Πρακτικές οδηγίες για θέρμανση

Η θέρμανση αποτελεί μια από τις κυριότερες δαπάνες του σπιτιού σε ενέργεια. Για αυτό τον σκοπό παρακάτω παρουσιάζονται ένα σύνολο δράσεων που οδηγούν στην αποδοτικότερη θέρμανση της οικίας.

- Αρχικά, προτείνεται η προσαρμογή των ενδυματολογικών συνθηκών ανάλογα με την εποχή, ακόμα και μέσα στο σπίτι. Τα ρούχα είναι η θερμομόνωση του σώματος. Η κατάλληλη ένδυση βοηθάει στην διατήρηση της φυσικής θερμότητας που παράγει το σώμα (συνήθως, για τους άντρες 390 Btu/h και για τις γυναίκες 330 Btu/h).

- Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας είναι τα κουφώματα του σπιτιού, καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό των Ελληνικών νοικοκυριών είναι πάνω από είκοσι ετών με αποτέλεσμα η μόνωση των κουφωμάτων να μην είναι καλή. Με αυτόν τον τρόπο μειώνονται οι απώλειες θερμότητας και βελτιώνονται οι συνθήκες θερμικής άνεσης. Ακόμη, συντηρώντας την εγκατάσταση θέρμανσης στο τέλος του χειμώνα, βελτιώνεται η απόδοση, μειώνεται η κατανάλωση καυσίμων και η ρύπανση της ατμόσφαιρας και ο εξοπλισμός έχει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

- Η εξαέρωση των σωμάτων του καλοριφέρ είναι επιπλέον ένας καθοριστικός παράγοντας. Ο αέρας που παγιδεύεται στα σώματα εμποδίζει το ζεστό νερό να κυκλοφορεί. Η εξαέρωση του καλοριφέρ πρέπει να γίνεται στις αρχές του Οκτωβρίου.

- Ρυθμίζοντας τον θερμοστάτη σε χαμηλότερη θερμοκρασία το βράδυ. Για κάθε βαθμό που χαμηλώνεται ο θερμοστάτης γίνεται εξοικονόμηση 1-2%. Η αποφυγή των συχνών ρυθμίσεων του θερμοστάτη διατηρώντας τη θερμοκρασία σχετικά σταθερή μειώνει το κόστος λειτουργίας. Τέλος, καλό είναι οι χώροι που δεν χρησιμοποιούνται να απομονώνονται ρυθμίζοντας τον διακόπτη στα σώματα του καλοριφέρ.

- Επίσης, τα σώματα του καλοριφέρ δεν πρέπει να είναι σκεπασμένα και να μην είναι τοποθετημένα έπιπλα μπροστά ή δίπλα τους, ώστε να υπάρξει πιο αποδοτική λειτουργία θέρμανσης.

- Ακόμη, οι κουρτίνες και τα σκίαστρα στα νότια παράθυρα θα πρέπει να ανοίγουν για να επιτρέπεται στον ήλιο να περάσει στους εσωτερικούς χώρους, ενώ το βράδυ ή όταν

φυσάει πολύ, να είναι κλειστά τα εξωτερικά παραθυρόφυλλα. Οι πόρτες και τα παράθυρα που βρίσκονται δίπλα στο θερμοστάτη δεν πρέπει να ανοιγοκλείνουν άσκοπα, καθώς επηρεάζεται ο θερμοστάτης και μπορεί να θέσει σε λειτουργία τα καλοριφέρ. Επιπλέον, η πεταλούδα της καμινάδας του τζακιού πρέπει να είναι κλειστεί όταν δεν χρησιμοποιείται.

- Χρησιμοποιώντας διπλά τζάμια και μόνωση στους τοίχους μειώνονται οι απώλειες θερμότητας ενώ περιορίζονται έτσι και τα φαινόμενα συμπύκνωσης υδρατμών. Εάν χρησιμοποιείται ηλεκτρική θέρμανση προτείνεται η χρησιμοποιήσει ενεργειακά αποδοτικών αντλιών θερμότητας.

- Οι κάτοικοι πολυκατοικιών χωρίς αυτόνομη θέρμανση, θα πρέπει να συνεννοηθούν με το διαχειριστή και να ζητήσουν τον προσεκτικό προγραμματισμό των ωρών θέρμανσης.

- Το πρόγραμμα συντήρησης του καυστήρα είναι αναγκαίο να ακολουθείται με βάση το πρόγραμμα. Η συντήρηση του λέβητα και του καυστήρα πρέπει να γίνεται πριν την έναρξη χρήσης από ειδικευμένο τεχνικό. Η συστηματική συντήρηση εξασφαλίζει την καλή απόδοση της εγκατάστασης, που σημαίνει εξοικονόμηση καυσίμου και χαμηλή ρύπανση.

- Η χρησιμοποίηση ηλεκτρικών θερμαστρών δεν συνιστάται, παρά μόνο σε περίπτωση μεγάλης ανάγκης. Το κόστος ηλεκτρισμού θα φτάσει σε υψηλότατα επίπεδα. Προτείνονται θερμάστρες υγραερίου ή σόμπες πέλλετ. Ακόμη, η χρήση κλιματιστικού θα πρέπει να αποφεύγεται. Εκτός της υψηλής κατανάλωσης ρεύματος, δημιουργούνται δυσάρεστες συνθήκες στο σπίτι. Αν κρίνεται αναγκαία η χρησιμοποιήσει του, τότε θα πρέπει να υπάρξει σωστή ετήσια συντήρηση του από εξειδικευμένο προσωπικό. [2.3], [2.6], [3.2], [3.3]

Τέλος, βάση της έρευνας της ΕΛΣΤΑΤ το καύσιμο που χρησιμοποιείται για το κύριο σύστημα θέρμανσης στις κατοικίες στην Ελλάδα είναι:

- 63,8% πετρέλαιο θέρμανσης

- 12,4% ηλεκτρισμός

- 12,0% βιομάζα (καυσόξυλα, πελλέτες, μπριγκέτες, γεωργικά και δασικά υπολείμματα)

- 8,7% φυσικό αέριο

Επίσης αξίζει να αναφερθεί ότι τρία στα δέκα νοικοκυριά χρησιμοποιούν εκτός του κύριου συστήματος θέρμανσης και κάποιο συμπληρωματικό σύστημα, το οποίο είναι, κυρίως, το τζάκι (32,3% των νοικοκυριών που χρησιμοποιούν συμπληρωματικό σύστημα θέρμανσης), ανεξάρτητες μονάδες κλιματισμού (28,2%) και φορητές ηλεκτρικές συσκευές, όπως ηλεκτρική σόμπα, αερόθερμο, καλοριφέρ (26,5%). [2.8]

2.5.2 Πρακτικές οδηγίες για δροσισμό

Η ενέργεια που χρησιμοποιείται στα Ελληνικά νοικοκυριά για κλιματισμό αποτελεί το 4,9% της συνολικής ηλεκτρικής κατανάλωσης για μια οικία. [2.8] Ποσοστό το οποίο φαίνεται μικρό αλλά αρκεί να ληφθεί υπόψιν ότι οι ανάγκες για κλιματισμό σε μια οικία παρουσιάζονται μόλις τρεις μήνες το καλοκαίρι. Ως συνέπεια αυτού, θεωρείται αναγκαίο να λαμβάνονται μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας κατά τους θερινούς μήνες, όπως αναγράφονται παρακάτω:

- Οι εξωτερικοί τοίχοι, οι οροφές, αλλά και οι τέντες θα πρέπει αν είναι εφικτό να είναι σε ανοιχτά χρώματα.

- Οι ενδυματολογικές συνήθειες θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με την εποχή, ακόμα και μέσα στο σπίτι. Ο ελαφρύς ρουχισμός διευκολύνει την αποβολή θερμότητας για να αισθανόμαστε άνετα.

- Οι εσωτερικές πηγές θερμότητας (π.χ. ηλεκτρική κουζίνα, σίδερο) θα πρέπει να περιορίζονται κατά την διάρκεια της ημέρας των θερινών μηνών. Η μη χρησιμοποίηση συσκευών που καταναλώνουν πολύ ενέργεια και ταυτόχρονα θερμαίνουν το χώρο τις ώρες που έχει πολύ ζέστη είναι ένας παράγοντας που καθορίζει την ισορροπία της θερμοκρασίας στον εσωτερικό χώρο.

- Φεγγίτες, ανοίγματα πάνω από σκάλες, καμινάδες αερισμού, σε συνδυασμό με κάποια ανοίγματα σε χαμηλά σημεία του κτιρίου μπορούν να δημιουργήσουν πολύ αποτελεσματικό κατακόρυφο αερισμό, χωρίς να ανοίγουν όλα τα παράθυρα.

- Η ύπαρξη δέντρων για τον σκιασμό του κτιρίου έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία καλύτερου, ευνοϊκού «μικροκλίματος», όπου αυτό είναι δυνατόν, με φυσική δροσιά και ευχάριστο περιβάλλον. Αξιοποίηση της βλάστησης στην οροφή, σε μπαλκόνια και ημιυπαίθριους χώρους βελτιώνει τη θερμομόνωση και «κόβει» την επίδραση του καλοκαιρινού ήλιου.

- Αν οι εξωτερικές συνθήκες και τα ανοίγματα του κτιρίου δεν εξασφαλίζουν τον απαραίτητο αερισμό, οι ανεμιστήρες προσαγωγής και απαγωγής του αέρα είναι ίσως η καλύτερή λύση.

- Οι ανεμιστήρες οροφής στα δωμάτια υπερτερούν έναντι των κλιματιστικών. Ο ανεμιστήρας οροφής δροσίζει, ενώ καταναλώνει ελάχιστη ενέργεια (όση και ένας κοινός λαμπτήρας φωτισμού).

- Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη από ένα κλιματιστικό, μπορεί να μειωθεί έως και 40% σκιάζοντας εξωτερικά τα παράθυρα και το κτίριο γενικότερα. Τα ενεργειακά αποδοτικά κλιματιστικά μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας κατά 20-50 %. Το κατάλληλο μέγεθος κλιματιστικού για τον χώρο είναι καθοριστικής σημασίας, καθώς μια

υπερδιαστασιολογημένη μονάδα θα καταναλώνει περισσότερο, ενώ μια υποδιαστασιολογημένη μονάδα δεν θα καλύπτει τις ανάγκες του χώρου.

- Ακόμη, ο θερμοστάτης του κλιματιστικού θα πρέπει να παραμένει στα συνηθισμένα επίπεδα. Χαμηλώνοντας την θερμοκρασία όταν ξεκινάει η λειτουργία του μηχανήματος δεν θα ψύξει τον χώρο πιο γρήγορα και υπάρχει κίνδυνος να μειωθεί η θερμοκρασία του χώρου ακόμη και κάτω από συνθήκες άνεσης, αυξάνοντας έτσι το λειτουργικό κόστος.

- Τέλος, ο ανεμιστήρας του κλιματιστικού προτείνεται να ρυθμίζεται σε χαμηλές ταχύτητες όταν υπάρχει πρόβλημα υψηλής υγρασίας. [2.3]

2.6 Κατανάλωση ενέργειας συσκευών σε κατάσταση «αναμονής»

Σύμφωνα με τα στοιχεία που προέκυψαν από έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 12 ευρωπαϊκές χώρες, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα μέσω του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), οι ηλεκτρικές συσκευές καταναλώνουν ρεύμα όχι μόνο όταν βρίσκονται σε κατάσταση αναμονής (stand by), αλλά και όταν είναι κλειστές από το διακόπτη (off mode).

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος SELINA (Stand by and Off-Mode Energy Losses In New Appliances) κατά τη διάρκεια του οποίου μετρήθηκε η απώλεια ηλεκτρικής ενέργειας από συσκευές που βρίσκονται εκτός λειτουργίας. Σύμφωνα με αυτή, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα ελληνικά νοικοκυριά οφείλεται στις συσκευές που είναι εκτός λειτουργίας (σε κατάσταση αναμονής ή off mode), σε ποσοστό από 10% έως 15%, ενώ σε ορισμένες συσκευές ήχου ή εικόνας το 80% της ετήσιας κατανάλωσης χάνεται σε ώρες που δεν χρησιμοποιούνται.

Όπως τόνισαν οι επιστήμονες του ΚΑΠΕ, το πρόβλημα της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας οξύνεται διεθνώς καθώς τα νοικοκυριά αγοράζουν όλο και περισσότερες ηλεκτρικές συσκευές για να διευκολύνουν τη ζωή τους. Μάλιστα, όπως προβλέπει ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας, το 2030 η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος από ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές θα αυξηθεί κατά 800% σε σχέση με το 1990. Ωστόσο, από τη στιγμή που το 10 -15% της ηλεκτρικής κατανάλωσης γίνεται σε ώρες που οι συσκευές είναι εκτός λειτουργίας, υπάρχει μεγάλο περιθώριο εξοικονόμησης ενέργειας.

Από τις μετρήσεις που έγιναν στην Ελλάδα, προκύπτει ότι οι συσκευές που καταναλώνουν περισσότερο ηλεκτρικό ρεύμα όταν βρίσκονται εκτός λειτουργίας είναι τα Computer και τα DVD/Video. Αναλυτικότερα, η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος (σε Watt) σε κατάσταση αναμονής (stand by) και η κατανάλωση κλειστών συσκευών (off mode) είναι για τα computer 2,09W και 1,49W αντίστοιχα, για τα DVD/Video 1,6W και 1,4W, για τις συσκευές ήχου 3,69W και 0,98W, για τις συσκευές απεικόνισης 1,53W και 0,46W, για τα κλιματιστικά 2,96W και 0,4W, για τις συσκευές καθαρισμού 1,12W και 0,32W για την ηλεκτρική κουζίνα 0,98W και 0,19W και για το ηλεκτρικό μαχαίρι 0,53W και 0,33W.

Από τις μετρήσεις σε ευρωπαϊκό επίπεδο προκύπτει ότι υπάρχουν ηλεκτρικές συσκευές που όταν είναι σε κατάσταση αναμονής καταναλώνουν μέχρι και 40Watt και όταν είναι κλειστές από το διακόπτη μέχρι 20Watt. Μεγάλη κατανάλωση έχουν οι συσκευές με οθόνες που δείχνουν την ώρα, ενώ συσκευές όπως τα πλυντήρια που παλαιότερα δεν είχαν κατανάλωση όταν ήταν εκτός λειτουργίας, σήμερα που έχουν προστεθεί οι χρονοδιακόπτες, καταναλώνουν ακόμη και όταν είναι κλειστές. Για αυτό, οι επιστήμονες του ΚΑΠΕ συστήνουν στους καταναλωτές, για να εξοικονομήσουν ηλεκτρική ενέργεια, να βγάζουν τις συσκευές από την πρίζα όταν δεν τις χρειάζονται ή να χρησιμοποιούν πολύπριζα με διακόπτη. [2.4]

Μάλιστα στο σύνολο του οικιακού εξοπλισμού, σε κατάσταση αναμονής καταναλώνεται περισσότερη ενέργεια από αυτήν που χρειάζεται για τον φωτισμό με λάμπες οικονομίας. Η σπουδαιότητα της εξοικονόμησης ενέργειας αποτυπώνεται στα παρακάτω νούμερα. Υπολογίζεται ότι μέχρι το 2020 το ποσοστό Stand by θα αποτελεί το 10% του συνόλου της κατανάλωσης ρεύματος στις βιομηχανικές χώρες, θα απαιτούνται δηλαδή 400 επιπλέον σταθμοί παραγωγής ρεύματος των 500 MWatt, οι οποίοι θα εκλύουν 600 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα ετησίως.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, οι συσκευές σε κατάσταση sleep mode καταναλώνουν όση ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνει μια χώρα σαν την Ελλάδα για να καλύψει όλες της τις ανάγκες. Περίπου το 1,5% της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα καταναλώνεται από ηλεκτρικές συσκευές που βρίσκονται σε κατάσταση αναμονής.

Το πρώτο που πρέπει να ελέγξει ένας καταναλωτής σε μια συσκευή πριν την αγοράσει είναι να ενημερωθεί για την κατανάλωσή της σε ρεύμα, δεδομένου ότι υπάρχουν διαφορές από συσκευή σε συσκευή (ακόμη και στη λειτουργία αναμονής).

Η κατάσταση «stand by» αποτελεί μεγάλη σπατάλη ενέργειας και μια καλή λύση είναι να συνδεθούν οι ηλεκτρονικές συσκευές σε πολύπριζα με διακόπτη και να κλείνει ο διακόπτης όταν δεν χρησιμοποιούνται.

Πίνακας 2.5: Κατανάλωση οικιακών συσκευών σε “αναμονή” [2.5]

Συσκευή	**Ισχύς σε κατάσταση ‘απενεργοποιημένη’ ή ‘σε αναμονή’ (W)**
Τηλεόραση	0,1 - 13
Βίντεο	5 - 19
Σύστημα ήχου	0 - 18

Δέκτης καλωδιακής τηλεόρασης	8 - 14
Ρολόι με ραδιόφωνο	1 - 3
Φούρνος μικροκυμάτων	2 - 6
Φορτιστής μπαταρίας	2 - 4
Τηλεφωνητής	2 - 4
Τηλεμοιότυπος (Φαξ)	5 - 30
Ασύρματο τηλέφωνο	2 - 7
Δέκτης καναλιών	14 - 20
Υπολογιστής	0 - 4
Σύστημα Hi-fi	0 - 12
Συσκευή αναπαραγωγής CD	0 - 6
Φορητό κασετόφωνο	0 - 5
Καφετιέρα	0 - 4
Ηλεκτρικός φούρνος	0 - 4
Πλυντήριο	0 - 5

Λαμβάνοντας υπόψη ότι, το χρονικό διάστημα κατά το οποίο η συσκευή είναι σε αναμονή ή εκτός λειτουργίας είναι μεγαλύτερο από αυτό που είναι σε λειτουργία βγαίνει το συμπέρασμα ότι το δυναμικό εξοικονόμησης είναι τεράστιο.

Από την παραπάνω μελέτη προκύπτει ότι οι συσκευές σε λειτουργία αναμονής ευθύνονται για το:

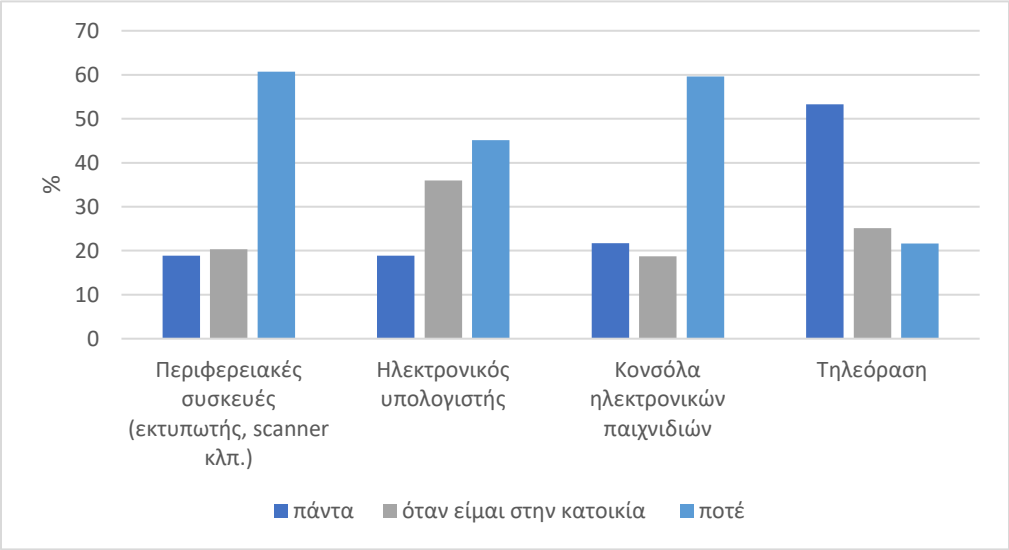
- 11 % της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας μιας κατοικίας και
- Περίπου το 3% του συνόλου της ενεργειακής κατανάλωσης.

Στην Ελλάδα η διαρροή ενέργειας από την κατάσταση αναμονής είναι υπεύθυνη για περίπου 45 εκατομμύρια ευρώ σε λογαριασμούς ρεύματος και για την ετήσια έκλυση

600.000 τόνων CO_2 στην ατμόσφαιρα.

Μια κατοικία που διαθέτει τυπικό οικιακό εξοπλισμό π.χ. τηλεόραση, συσκευή αναπαραγωγής εικόνας και ήχου (DVD), σύστημα Hi Fi, πλυντήριο και Η/Υ καταναλώνει κατά μέσο όρο περίπου 50W λόγω της «κρυφής» κατανάλωσης (silent consumption). [2.5],[3.5]

Τέλος, η ενεργειακή συμπεριφορά των νοικοκυριών και των κατοίκων ως προς τη διατήρηση των ηλεκτρικών συσκευών σε κατάσταση αναμονής, όταν αυτές δεν χρησιμοποιούνται, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας του ΕΛΣΤΑΤ παρουσιάζεται στο παρακάτω γράφημα. [2.8]



Γράφημα 2.7: Ηλεκτρικές συσκευές σε κατάσταση αναμονής (stand by mode) [2.8]

2.7 Μειωμένο τιμολόγιο ΔΕΗ

Οι περίοδοι του μειωμένου τιμολογίου της ΔΕΗ προσφέρονται για τη λειτουργία των πιο ενεργοβόρων ηλεκτρικών συσκευών, όπως ο φούρνος, τα πλυντήρια ρούχων και πιάτων, το ηλεκτρικό σίδερο και τον ηλεκτρικό θερμοσίφωνα. Ο υπολογισμός κατανάλωσης γίνεται σε τετραμινιαία βάση. Το μειωμένο τιμολόγιο αναγράφεται στον λογαριασμό της ΔΕΗ. Εάν δεν αναφέρεται μειωμένο τιμολόγιο, τότε θα πρέπει να υπάρξει έλεγχος από τη ΔΕΗ για να γίνει σύνδεση ενός νέου μετρητή. Ακόμη, θα πρέπει να ελεγχθεί εάν ένας πελάτης είναι εγγεγραμμένος στο παλιό ωράριο μειωμένου τιμολογίου όταν αυτό έχει γίνει πριν από τον Αύγουστο του 1998 (από τις 23:00 έως 07:00) ή με το νέο ωράριο (από 1 Νοεμβρίου έως 30 Απριλίου μεταξύ 15:30 έως 17:00 και 02:00 έως 08:00, και το καλοκαίρι από 23:00 έως 07:00). Οι πολύτεκνοι δικαιούνται διαφορετικό τιμολόγιο. [2.3] Το Οικιακό Τιμολόγιο με Χρονοχρέωση Γ1Ν (Οικιακό Νυχτερινό Τιμολόγιο) είναι ένα τιμολόγιο διπλής χρέωσης, δηλαδή οι καταναλώσεις που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια του 24ώρου, χρεώνονται με

διαφορετικές τιμές (κανονική και μειωμένη). Οι καταναλώσεις που πραγματοποιούνται στο ωράριο της κανονικής χρέωσης χρεώνονται με την κανονική τιμή, όπως στο Οικιακό Τιμολόγιο χωρίς Χρονοχρέωση Γ1, το οποίο έχει κλιμακούμενη χρέωση, ενώ οι καταναλώσεις που πραγματοποιούνται στο ωράριο της χαμηλής χρέωσης χρεώνονται με μειωμένη τιμή. [3.10]

Κεφάλαιο 3: Δράσεις διαχείρισης ενέργειας στις οικίες

3.1 Πρακτικές οδηγίες για τις κυριότερες οικιακές συσκευές

3.1.1 Χρέωση kWh από 0-2000kWh για οικιακούς καταναλωτές (Γ1 τιμολόγιο)

Το Οικιακό Τιμολόγιο (Γ1) έχει κλιμακούμενη χρέωση και εφαρμόζεται στο σύνολο της καταναλωθείσας ενέργειας του εκάστοτε τετραμήνου. Αυτό σημαίνει ότι τόσο η χρέωση ανά κιλοβατώρα (kWh) όσο και η χρέωση του παγίου διαφοροποιούνται, ανάλογα με το ύψος της συνολικής τετραμηνιαίας κατανάλωσης ρεύματος που πραγματοποιήθηκε. Καθώς το Οικιακό Τιμολόγιο (Γ1) αφορά περίοδο τετραμήνου (συγκεκριμένα 120 ημερών), η χρέωση της κατανάλωσης και το ποσό του παγίου υπολογίζονται πάντα αναλογικά με την εφαρμογή ενός συντελεστή αναγωγής ημερών (αριθμός ημερών κατανάλωσης για τις οποίες εκδόθηκε ο λογαριασμός/120). Έτσι, ο τρόπος τιμολόγησης παραμένει σταθερός, ανεξαρτήτως του χρονικού διαστήματος για τον οποίο εκδόθηκε ο λογαριασμός. Οι χρεώσεις που περιλαμβάνει η αξία του ηλεκτρικού ρεύματος υπολογίζονται ξεχωριστά και αναλυτικά, σε χρεώσεις προμήθειας και σε ρυθμιζόμενες χρεώσεις, οι οποίες διαφοροποιούνται ανάλογα με την κατανάλωση, το είδος και τη Συμφωνημένη Ισχύ (Σ.Ι.) της παροχής. Το μίγμα καυσίμου περιλαμβάνει τα ποσοστά των καυσίμων που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας και την οποία κατανάλωσαν οι πελάτες όλης της χώρας (ηπειρωτική χώρα και νησιά) κατά το τελευταίο 12μηνο. Η συγκεκριμένη διαδικασία της ενημέρωσης των πελατών σχετικά με τη συμβολή κάθε ενεργειακής πηγής στο συνολικό Μείγμα Καυσίμου, προβλέπεται στα πλαίσια των Ευρωπαϊκών Οδηγιών (2003/54/ΕΚ, 2009/72/ΕΚ) και των προβλεπόμενων στην Ελληνική Νομοθεσία (Ν.3426/2005, αρθρ. 17), σχετικά με τον Κώδικα Προμήθειας σε Πελάτες. [3.10]

Πίνακας 3.6: Μίγμα καυσίμου για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Μίγμα καυσίμου για όλη τη χώρα- 2015		
Ανάλυση παραγωγής και διασυνδέσεων	Διασυνδεδεμένο σύστημα	Μη διασυνδεδεμένο σύστημα
Λιγνιτική	37,07%	
Πετρελαική	0,00%	82,05%
Φυσικού αερίου	15,70%	
Υδροηλεκτρική	10,29%	
ΑΠΕ	18,60%	17,95%

Διασυνδέσεις	18,34%	
Σύνολο	100,00%	100,00%

Πίνακας 3.7: Χρέωση κιλοβατώρας σε οικιακό τιμολόγιο [3.10]

Κλιμάκια στο σύνολο της κατανάλωσης (kWh)	Ενέργεια (€/kWh)	Πάγιο (€/ τετράμηνο)	
0-2000	0,0946	1φ παροχή	3φ παροχή
>2000	0,10252	1,52	4,8

Ρυθμιζόμενες Χρεώσεις **(με ισχύ από 1.1.2017)**

Πίνακας 3.8: Λοιπές χρεώσεις στο οικιακό τιμολόγιο [3.10]

Κλιμάκια στο σύνολο της κατανάλωσης (kWh)	Σύστημα μεταφοράς		Δίκτυο διανομής		Λοιπές χρεώσεις (€/kWh)	ΕΤΜΕΑΡ (€/kWh)	ΥΚΩ (€/kWh)
	Ισχύς (ΜΠΧ) €/KVA*ΣΙ/έτος	Ενέργεια (ΜΜΧ) €/kWh)	Ισχύς (ΜΠΧ) €/KVA*ΣΙ/έτος	Ενέργεια (ΜΜΧ) €/kWh)			
0-1600	0,13	0,00527	0,54	0,0213	0,00007	0,02487	0,00699
1601-2000							0,01570
2001-3000							0,03987
>3000							0,04488

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω έχουμε:

Για οικίες (0-1600kWh):

0,0946+0,00527+0,0213+0,00699+0,02487+0,0022+0.00007=**0,1553€/kWh+ 13%ΦΠΑ**

Για οικίες (0-2000kWh):

0,0946+0.00527+0.0213+(16/20)*0,00699+(4/20)*0,0157+0,02487+0,0022+0,00007=

0,157€/kWh+13%ΦΠΑ

Παράδειγμα υπολογισμού λογαριασμού της ΔΕΗ

Χρεώσεις Προμήθειας ΔΕΗ (με ισχύ από 25.07.2014)	Τιμές Ημέρας
Χρέωση Παγίου (€ ανά τετράμηνο)	1,52 €
Χρέωση Ενέργειας € / kWh	0,0946
Ρυθμιζόμενες Χρεώσεις	**Τιμές Ημέρας**
ΑΔΜΗΕ : ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ Η/Ε (ισχύ από 01.01.2017)	
Μοναδιαία Πάγια Χρέωση Ισχύος (ΜΠΧ)	(0,13 €/kVA) x ΣΙ ανά έτος
Μοναδιαία Μεταβλητή Χρέωση Ενέργειας (ΜΜΧ)	0,00527 €/kWh
ΔΕΔΔΗΕ : ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Η/Ε (ισχύ από 01.01.2017)	
Μοναδιαία Πάγια Χρέωση Ισχύος (ΜΠΧ)	(0,54 €/kVA) x ΣΙ ανά έτος
Μοναδιαία Μεταβλητή Χρέωση Ενέργειας (ΜΜΧ)	0,0213 €/kWh
ΥΚΩ: Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας	0,00699 €/kWh
ΕΤΜΕΑΡ : Ειδικό Τέλος Μείωσης Εκπομπών Αερίων Ρύπων	0,02477 €/kWh
Λοιπές Χρεώσεις	0,00007 €/kWh
ΕΦΚ : Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης	0,0022 €/kWh

Εικόνα 3: Αναλυτικά όλες οι χρεώσεις για τον λογαριασμό της ΔΕΗ [3.10]

Ανάλυση Λογαριασμού							
Χρέωση Παγίου (τιμή x συντ. αναγωγής ημερών): 1,52 x (120/120)=						1,52	1,52 €
Χρέωση Ενέργειας (kWh x τιμή κλίμακας):						1.100 0,0946	104,06 €
ΧΡΕΩΣΕΙΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΔΕΗ :							**105,58 €**
ΑΔΜΗΕ : ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ Η/Ε:							
[ΜΠΧ (€ / kVA & έτος) x kVA x Ημέρες / 365] + [kWh x ΜΜΧ (€ / kWh)] =							
0,13	8	120	365	1.100	0,00527		6,14 €
ΔΕΔΔΗΕ : ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Η/Ε:							
[ΜΠΧ (€ / kVA & έτος) x kVA x Ημέρες / 365] + [kWh x ΜΜΧ (€ / kWh)] =							
0,54	8	120	365	1.100	0,0213		24,85 €
ΥΚΩ : ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ: (kWh x τιμή) =							
1.100	0,00699						7,69 €
ΕΤΜΕΡ : ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΛΟΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ (kWh x τιμή) =							
1.100	0,02477						27,25 €
ΛΟΙΠΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ: (kWh x τιμή) =							
1.100	0,00007						0,08 €
ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ:							**66,00 €**
ΕΙΔΙΚΟΣ ΦΟΡΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΕΦΚ): (KWh x Τιμή) =							
1.100	0,0022						2,42 €
ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΛΟΣ 5‰: (Χρεώσεις Προμήθειας ΔΕΗ + Ρυθμιζόμενες Χρεώσεις - ΕΤΜΕΑΡ + ΕΦΚ) x 5‰ =							
105,58 €	66,00 €	-27,25 €	2,42 €	5/1000			0,73 €
ΦΠΑ: (Χρεώσεις Προμήθειας ΔΕΗ + Ρυθμιζόμενες + ΕΦΚ) x 13% =							
105,58 €	66,00 €	2,42 €	13/100				22,62 €
ΣΥΝΟΛΟ ΑΞΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ + ΕΦΚ + ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΛΟΣ 5‰ + ΦΠΑ:							**197,36 €**

Εικόνα 4: Αναλυτικό παράδειγμα λογαριασμού ΔΕΗ [3.10]

3.2 Πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας

3.2.1 Φωτισμός

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ανάγκες φωτισμού σε ένα μέσο νοικοκυριό ανέρχεται σε 6,4% της συνολικής κατανάλωσης βάση της έρευνας της ΕΛΣΤΑΤ.[2.8] Μόνο το 10% της ενέργειας που καταναλώνουν οι κοινές λάμπες πυρακτώσεως χρησιμοποιείται για φωτισμό, το υπόλοιπο 90% της ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα και χάνεται. Οι δράσεις για την μείωση της σπατάλης της ενέργειας από τους λαμπτήρες παρουσιάζονται διεξοδικά παρακάτω.

- Αρχικά, η εκμετάλλευση στο έπακρο του φυσικού φωτισμού αποτελεί μια απλή και επωφελούμενη ενέργεια για φυσικό φωτισμό. Οι ανοιχτόχρωμοι τοίχοι φωτίζουν τους χώρους και κάνουν τον τεχνητό φωτισμό λιγότερο απαραίτητο. Αν είναι εφικτό προτείνεται φωτισμός ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες και είναι προτιμότερο ένας χαμηλός γενικός φωτισμός και τοπικός φωτισμός στα σημεία που υπάρχει ανάγκη.

- Επίσης η έξοδος από ένα δωμάτιο θα πρέπει να συνεπάγεται την απενεργοποίηση όλων των ηλεκτρικών συσκευών και φωτισμού του δωματίου. Επιπλέον, η χρήση μικρότερης ισχύος λαμπτήρων στους διαδρόμους και στους κοινόχρηστους βοηθητικούς χώρους, πχ. εξώπορτα μπορούν εύκολα να επιφέρουν θετικά αποτελέσματα.

- Προτείνεται η αναδιάταξη των επίπλων του χώρου εργασίας τοποθετώντας τους πάγκους εργασίας και τα γραφεία δίπλα στα παράθυρα. Ο περιορισμός του αριθμού των λαμπτήρων και των ωρών λειτουργίας του εξωτερικού φωτισμού αποτελούν σημαντικά βήματα για την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας. Η τακτική καθαριότητα των φωτιστικών συστημάτων βελτιώνει την απόδοσή τους και έτσι δεν χρειάζεται να μένουν περισσότερα φωτιστικά αναμμένα.

- Η έξυπνη χρήση των ανακλάσεων και της σωστής εστίασης του φωτός ώστε να υπάρχει φως μόνο εκεί που χρειάζεται εξοικονομεί 50% ενέργειας και μπορεί να αυξήσει τις ανέσεις των καταναλωτών. Η σωστή χρήση των αποδοτικών λαμπτήρων μπορεί ακόμα να μειώσει την ανάγκη της ηλεκτρικής ενέργειας πάνω από δυο φορές.

- Οι λαμπτήρες φθορισμού θα πρέπει να διατίθενται κατάλληλα ώστε ο υδράργυρος στο εσωτερικό τους να μπορεί να ανακυκλωθεί. Ακόμη και αν δεν ανακυκλωθούν οι λαμπτήρες φθορισμού είναι ακόμη καλύτερη λύση αφού η μη αποδοτικότητα των λαμπτήρων πυρακτώσεως και αλογόνου προκαλούν μακράν μεγαλύτερη περιβαλλοντολογική ζημιά, συμπεριλαμβάνοντας εκπομπές υδραργύρου από καύση άνθρακα σε ηλεκτρολογικές μονάδες παραγωγής.

- Οι σωληνωτές λάμπες φθορισμού είναι ακόμη πιο αποδοτικές από τις κοινές λάμπες φθορισμού και λειτουργούν περισσότερο (10-20.000 ώρες). Χρησιμοποιώντας σωληνωτές λάμπες φθορισμού με ένα μοντέρνο ballast starter όπου αποφεύγεται το τρεμοπαίξιμο των λαμπτήρων και προσθέτει ένα 20% αποδοτικότητας. Μια άλλη επιλογή είναι οι λαμπτήρες φθορισμού με ειδική λειτουργία. Το ηλεκτρονικό ballast, το οποίο είναι μέρος της λειτουργίας, διαρκεί 40,000 ώρες και οι λαμπτήρες μπορούν να αντικατασταθούν ξεχωριστά σε μικρότερο κόστος. Έτσι, αυξάνεται η άνεση κερδίζοντας ακόμη περισσότερη ενέργεια και παρατείνεται η διάρκεια ζωής των λαμπτήρων.

- Ειδικά, οι επιδαπέδιοι λαμπτήρες αλογόνου, οι οποίοι τυπικά έχουν ενέργεια 300Watt ή και παραπάνω, παράγουν πολλή θερμότητα και στην πραγματικότητα είναι τόσο ζεστοί (500 0C) που μπορούν να προκαλέσουν εγκαύματα και να ξεκινήσουν φωτιές, για αυτό συνίσταται η αποφυγή τους. Επιπλέον, στις ζεστές καλοκαιρινές ημέρες είναι πάρα πολύ άβολο να βρίσκονται τριγύρω. Μια επιδαπέδια λάμπα φθορισμού χρησιμοποιεί μόνο 50-80 Watt στους 40 βαθμούς Κελσίου. Έτσι, μπορεί να εξοικονομηθεί μεγάλο ποσοστό ενέργειας ακόμη και ατυχήματα.

- Τέλος, η καλύτερη επιλογή είναι οι λαμπτήρες εξοικονόμησης. Οι οικονομικοί λαμπτήρες έχουν 10-15 φορές μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και καταναλώνουν έως 80% λιγότερη ενέργεια από τους αντίστοιχους λαμπτήρες πυρακτώσεως. Για παράδειγμα, ένας λαμπτήρας LED 7 Watt αποδίδει όσο ένας κοινός λαμπτήρας 60 Watt. [3.1], [3.2], [3.3], [3.4], [3.7]

Επίσης, μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στα χαρακτηριστικά των λαμπτήρων. Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται διαφορές μεταξύ βασικών χαρακτηριστικών των λαμπτήρων φθορισμού και κοινών λαμπτήρων πυράκτωσης.

Πίνακας 3.9: Διαφορά απόδοσης λαμπτήρων [3.7]

Λαμπτήρες φθορισμού	Λαμπτήρας κοινός
5 W	25 W
7 W	40 W
11 W	60 W
15 W	75 W
20 W	100 W

Πίνακας 3.10: Κατανάλωση λαμπτήρων [3.7]

Λαμπτήρες	Λειτουργία	Ισχύς (W)	Κατανάλωση (kWh)
Κοινός 100W	1 ώρα	100	0,10
Κοινός 60W	1 ώρα	60	0,06
Χαμηλής κατανάλωσης 20W	1ώρα (ίδιας φωτεινότητας με κοινό 100W)	20	0,02

Παράδειγμα κατανάλωσης λαμπτήρων

Αν σε μια οικία χρησιμοποιούνται κατά μέσο όρο τρεις λαμπτήρες των 60Watt για τέσσερις ώρες ημερησίως, τότε προκύπτει:

$$3 * 0{,}06\text{kW} * 4\text{h} * 365\text{days} = 262{,}8\text{kWh}$$

$$262{,}8\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{41{,}25€}{\text{year}}$$

$$41{,}25 + 13\% * 41{,}25 = \frac{46{,}61€}{\text{year}}$$

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω, δηλαδή η χρησιμοποίηση λαμπτήρων φθορισμού, εκμετάλλευση όλων των ανακλάσεων, του φυσικού φωτισμού καθώς και όλων των δράσεων που προαναφέρθηκαν προκύπτει επιπλέον εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας 15-20%.

$$3 * 0{,}011\text{kW} * 4\text{h} * 365\text{days} = 48{,}18\text{kWh}$$

$$48{,}18 * \frac{0{,}157€}{\text{year}} = \frac{7{,}56€}{\text{year}}$$

$$7{,}56 - 20\% * 7{,}56 = \frac{6{,}05€}{\text{year}}$$

$$6{,}05 + 13\% * 6{,}05 = \frac{6{,}84€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 46{,}61 - 6{,}84 = \frac{39{,}37€}{\text{year}}$$

3.2.2 Οικιακό ψυγείο

Το ψυγείο καταναλώνει αρκετό ρεύμα γιατί λειτουργεί όλο το 24ωρο. Για αυτό η εξοικονόμηση αρχίζει με την αγορά του. Υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συσκευών διαφόρων κατασκευαστών. Για παράδειγμα, ένα ψυγείο που κατασκευάστηκε την δεκαετία του 1970 καταναλώνει σχεδόν 5 φορές περισσότερο απ' ότι τα ψυγεία που διατίθενται σήμερα στην αγορά. Οι καταναλώσεις ενεργητικά αποδοτικών συσκευών κυμαίνονται, ανάλογα με το μέγεθός τους, από 485kWh/χρόνο έως 610kWh/χρόνο. Ψυγεία με αυτόματη παγομηχανή έχουν κατανάλωση 665-750kWh/χρόνο.

- Ο χώρος συντήρησης πρέπει να διατηρείται στους 4-5 βαθμούς η κατάψυξη στους -16 βαθμούς C, έτσι εξοικονομείται μέχρι και 15% ρεύμα. Αν δεν υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης σε βαθμούς Κελσίου, καλό είναι να ρυθμίζεται στη μεσαία σκάλα ψύξης και όχι στο μέγιστο.

- Η απόψυξη πρέπει να γίνεται σε τακτά διαστήματα (πράγμα που δεν απαιτείται αν το ψυγείο είναι no frost) και έτσι το κέρδος φτάνει περίπου τα 10E ετησίως. Σημαντικός είναι ο έλεγχος για απόψυξη του καταψύκτη, εάν δεν είναι αυτόματη, έτσι ώστε να μην μαζεύεται πάγος πάνω από 0,5cm. Ένα στρώμα πάγου πάχους 5 χιλιοστών αυξάνει κατά 30% την κατανάλωση ρεύματος.

- Επίσης καλό είναι να ελέγχεται το λάστιχο περιμετρικά της πόρτας του ψυγείου να είναι καθαρό και να εφαρμόζει καλά καθώς και η πόρτα να κλείνει ερμητικά. Ο έλεγχος μπορεί να γίνει με ένα χαρτονόμισμα ή χαρτί, έτσι ώστε να είναι μισό έξω και μισό μέσα στο ψυγείο. Αν τραβιέται εύκολα το χαρτονόμισμα ή το χαρτί, απαιτείται διόρθωση του λάστιχου.

- Για την απόψυξη κάποιου τρόφιμου από τον καταψύκτη, καλό είναι να μη μένει έξω αλλά να μπαίνει στο ψυγείο. Έτσι, μειώνεται η θερμοκρασία στο ψυγείο και η κατανάλωση ενέργειας.

- Το ζεστό φαγητό προτείνεται να μην τοποθετείται στο ψυγείο, πριν κρυώσει (συνιστάται και για λόγους υγείας) και η χρήση τάπερ είναι απαραίτητη, αφού τα ξεσκέπαστα τρόφιμα απελευθερώνουν υγρασία και αναγκάζουν το ψυγείο να δουλεύει περισσότερο.

- Σε περίπτωση που υπάρχει καταψύκτης, προτιμάται η αγορά ψυγείου χωρίς θάλαμο κατάψυξης για 20 - 30% οικονομία.

- Το συχνό άνοιγμα του ψυγείου όπως επίσης και το να παραμένει ανοιχτό συμβάλλουν στη σπατάλη ηλεκτρικής ενέργειας.

- Η υπερφόρτωση του θαλάμου συντήρησης δεν επιτρέπει την ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα.

- Επίσης, η τοποθέτηση του ψυγείου κοντά σε καλοριφέρ, ηλεκτρική κουζίνα, φούρνο, πλυντήριο και μέρη που τα βλέπει ο ήλιος πρέπει να αποφεύγεται, γιατί μπορεί να αυξήσει την κατανάλωση ρεύματος μέχρι και 30%. Ακόμη, σημαντικός είναι ο καλός αερισμός της πλάτης του (τουλάχιστον 5cm απόσταση από τον τοίχο) αλλά και η καθαριότητα των σωληνώσεων (πλέγμα) στην πίσω πλευρά του. Έτσι, εξοικονομείται έως και 30% ηλεκτρική ενέργεια. Η έκθεση του στην ηλιακή ακτινοβολία επιβαρύνει επιπλέον τη λειτουργία του.

- Σε περίπτωση απουσίας από το κτίριο για μεγάλα χρονικά διαστήματα, π.χ. σε διακοπές, καλό είναι το ψυγείο να είναι εκτός πρίζας, άδειο με την πόρτα του ανοικτή.

- Εξίσου σημαντική είναι και η τοποθέτηση του φαγητού στο σωστό μέρος του ψυγείου. Η σωστή χρήση των διαφορετικών ζωνών θερμοκρασίας του ψυγείου βοηθά στην εξοικονόμηση ενέργειας. Το πάνω τμήμα του ψυγείου είναι και το πιο ζεστό. Εκεί πρέπει να αποθηκεύεται το μαγειρεμένο φαγητό. Τα λαχανικά τοποθετούνται στο συρτάρι λαχανικών ενώ το τμήμα που βρίσκεται ακριβώς πάνω από το συρτάρι λαχανικών είναι το πιο κρύο μέρος του ψυγείου. Εκεί αποθηκεύονται τα ευπαθή τρόφιμα όπως το κρέας, ψαριά, τυριά κτλ. [2.3], [3.1], [3.2], [3.3], [3.6], [3.7]

Παράδειγμα κατανάλωσης οικιακού ψυγείου

Θεωρώντας για τις ανάγκες του παραδείγματος ένα ψυγείο 131 λίτρων με κατάψυξη και ισχύος 90 Watt το οποίο λειτουργεί ημερησίως 10h ώρες προκύπτουν:

$$0.09\text{kW} * 10\text{h} * 365\text{days} = 328{,}5\text{kWh}$$

$$328{,}5\text{kWh} * 0{,}157\frac{€}{\text{kWh}} = 51{,}57€$$

$$51{,}57 + 13\% * 51{,}57 = 58{,}27€$$

Λαμβάνοντας υπόψιν όλες τις παραπάνω πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας προκύπτει επιπλέον εξοικονόμηση 30%:

$$328{,}5 - 30\% * 328{,}5 = 229{,}95\text{kWh}$$

$$58{,}27 - 30\% * 58{,}27 = 40{,}78€$$

Κέρδος: 58,27-40,78=17,48€

3.2.3 Οικιακός καταψύκτης

Οι οικιακοί καταψύκτες έχουν παρόμοια κατανάλωση με αυτή των οικιακών ψυγείων με μόνη διαφορά ότι δεν αποτελούν αδιάσπαστη ηλεκτρική συσκευή μιας οικίας. Ο αριθμός νοικοκυριών που δεν διαθέτουν καταψύκτες είναι αρκετά μεγάλος, παρόλα αυτά υπάρχουν ενέργειες που μπορούν να συμβάλουν στην εξοικονόμηση της κατανάλωσης ενέργειας και χρημάτων. Η θερμοκρασία του καταψύκτη πρέπει να ρυθμίζεται στους -16 με -18 βαθμούς ^{0}C. Σημαντικός είναι ο έλεγχος της απόψυξης του καταψύκτη, εάν δεν είναι αυτόματη, για να μην μαζεύεται πάγος πάνω από 0,5cm. Πάχος πάγου 5 χιλιοστών αυξάνει κατά 30% την κατανάλωση ενέργειας. Η τακτική απόψυξη του καταψύκτη είναι απαραίτητη για να εξασφαλιστεί μια σταθερή και αποτελεσματική ψύξη και χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Ο καταψύκτης, που έχει πιάσει πάγο παγώνει, κυρίως, τα στρώματα πάγου και όχι το αποθηκευμένο φαγητό. Αυτό συνεπάγεται μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας και χρημάτων. Στο μεταξύ, πολλά από τα νέα μοντέλα ψυγείων παρέχουν αυτόματη απόψυξη. Ακόμη, πρέπει να ελέγχονται το λάστιχο περιμετρικά της πόρτας του καταψύκτη, καθώς και αν η πόρτα κλείνει ερμητικά. Πρέπει επίσης να αποφεύγεται η τοποθέτηση ζεστών αντικειμένων στον καταψύκτη αλλά και η τοποθέτηση του καταψύκτη κοντά σε καλοριφέρ, σε εντοιχισμένους χώρους ή την έκθεση του στην ηλιακή ακτινοβολία, γιατί επιβαρύνουν την λειτουργία του, αυξάνοντας την κατανάλωση ενέργειας μέχρι και 30%. Η απόσταση μεταξύ της πλάτης της συσκευής και του τοίχου πρέπει να είναι 5-10 εκ. Ο καθαρισμός των σωληνώσεων (πλέγμα) στη πίσω πλευρά της συσκευής πρέπει να γίνεται τακτικά. Αν η συσκευή δεν κάνει αυτόματη απόψυξη, τότε η απόψυξη πρέπει να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Για την αγορά καταψύκτη πρέπει να αναζητείται η ετικέτα ενεργειακής σήμανσης και να επιλέγονται οι πιο ενεργειακά αποδοτικοί καταψύκτες με την πόρτα πάνω (αν και λιγότερο λειτουργικοί, είναι 10-25% πιο αποδοτικοί από τους τύπους με εμπρόσθια πόρτα και με χειροκίνητη απόψυξη (35-40% πιο αποδοτικοί από τους τύπους με αυτόματη απόψυξη). [3.1], [3.6], [3.8]

Παράδειγμα κατανάλωσης για καταψύκτες (228 λίτρων)

Για τις ανάγκες του παραδείγματος λαμβάνεται υπόψιν για ένα καταψύκτη 228 λίτρων σε 24 ώρες λειτουργίας και ισχύος 110 Watt έχει μέση κατανάλωση 1,05 kWh [3.7]

$$1{,}05 * 365 = 383{,}25\text{kWh}$$

$$383{,}25\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{60{,}17€}{\text{year}}$$

$$60{,}17 + 0{,}13 * 60{,}17 = \frac{68€}{\text{year}}$$

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω προκύπτει εξοικονόμηση ενέργειας 30%:

$$383{,}28 - 30\% * 383{,}28 = 268{,}3\text{kWh}$$

$$68 - 68 * 30\% = \frac{47{,}6€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 68 - 47{,}6 = \frac{20{,}39€}{\text{year}}$$

3.2.4 Οικιακό πλυντήριο ρούχων

Το οικιακό πλυντήριο αποτελεί το 11% της συνολικής ηλεκτρικής κατανάλωσης μιας οικίας ανά έτος. Αποτελεί μια από τις πιο αναπόσπαστές ηλεκτρικές συσκευές σε ένα νοικοκυριό και η ενδεικνυόμενη χρήση του συνεπάγεται σημαντική βελτίωση κατά της ενεργειακής σπάταλης. Στην συνέχεια παρουσιάζονται πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας για το πλυντήριο:

- Πρέπει να γίνεται ρύθμιση του κατάλληλου προγράμματος πλύσης και θερμοκρασίας του νερού. Περίπου 90% της ενέργειας που καταναλώνει η συσκευή χρησιμοποιείται για να θερμάνει το νερό. Ρυθμίζοντας την θερμοκρασία από τους 50 βαθμούς oC στους 40 βαθμούς oC το κόστος πλύσης μειώνεται μέχρι και 26%.

- Το πλύσιμο σε χαμηλές θερμοκρασίες (στους 40 βαθμούς ακόμη και στους 30 αντί στους 90 oC) είναι προτιμότερο, καθώς τα σύγχρονα απορρυπαντικά καθαρίζουν εξίσου καλά στις χαμηλότερες θερμοκρασίες. Τα χρωματιστά ρούχα καλό είναι να μπαίνουν σε προγράμματα πλύσεων 30°C-40°C και τα λευκά στους 50°C - 60°C . Με τη χρήση του προγράμματος πλύσης 40°C αντί 60°C εξοικονομείται 35% ηλεκτρική ενέργεια.

- Επίσης, η χρήση του πλυντηρίου καλό είναι να γίνεται όταν είναι γεμάτο (5-6 κιλά ρούχα), χωρίς όμως να υπερφορτώνεται. Συνήθως, το πλύσιμο μιας μεγαλύτερης ποσότητας ρούχων είναι πιο αποδοτικό από το πλύσιμο δυο μικρών ποσοτήτων.

- Εφαρμόζοντας τις οδηγίες του κατασκευαστή γίνεται εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, νερού, απορρυπαντικού και εξασφαλίζεται η καλή λειτουργία της συσκευής.

- Η επιλογή του οικονομικού κύκλου πλυσίματος περιορίζει την κατανάλωση νερού. Για ρούχα λίγο λερωμένα καλό είναι να χρησιμοποιούνται τα προγράμματα μικρής διάρκειας.

- Με το νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ εξοικονομείται 40% από το κόστος του ρεύματος.

- Επίσης, αποφεύγοντας την πρόπλυση συμβάλλει κανείς στην εξοικονόμηση σημαντικής ποσότητας νερού και ηλεκτρισμού.

- Ο ηλιακός θερμοσίφωνας (εάν υπάρχει) καλό είναι να συνδέεται με το πλυντήριο για ζεστό νερό. Αν στο σπίτι υπάρχει εγκατεστημένος ηλιακός θερμοσίφωνας ή boiler είναι προτιμότερα τα πλυντήρια ρούχων διπλής παροχής (hot and cold fill). Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται είναι 55%.

- Τέλος, ο φυσικός τρόπος στεγνώματος των ρούχων προτιμάται από τα στεγνωτήρια. Η διατήρηση της καθαριότητας του φίλτρου του πλυντηρίου όπως και ο έλεγχος του σωλήνα παροχής νερού στο σημείο σύνδεσης είναι απαραίτητα.

Για το πλυντήριο ρούχων πρέπει να αναζητείται η ετικέτα ενεργειακής σήμανσης και να επιλέγεται μια συσκευή με οριζόντιο άξονα περιστροφής του κάδου (συνήθως με εμπρόσθια πόρτα) που καταναλώνουν λιγότερο νερό. Υπάρχουν αρκετές διαφορές από συσκευή σε συσκευή. Για την επιλογή πλυντηρίου ρούχων συστήνονται οι κατηγορίες υψηλής ενεργειακής απόδοσης (A,B), συνεκτιμώντας τη βαθμολόγηση ως προς το βαθμό πλυσίματος και στυψίματος. Εφαρμόζοντας πιστά τις οδηγίες του κατασκευαστή, εξοικονομεί κανείς ηλεκτρική ενέργεια, νερό και απορρυπαντικό. Οι ενεργειακά αποδοτικές συσκευές με κάδο οριζόντιου άξονα, καταναλώνουν 260-280 kWh/χρόνο. Οι διαφορές είναι μεγάλες από ένα "οικονομικό" ψυγείο μπορεί να κερδίσουμε μέχρι 300kWh τον χρόνο και άλλες 200kWh από ένα πλυντήριο ρούχων. Συνήθως, η χρήση του πλυντηρίου ρούχων καταναλώνει τουλάχιστον 100 λίτρα. Τα νέα μοντέλα πλυντηρίων παρέχουν οικονομία στο νερό (αρκούν 58 λίτρα νερού για 5 κιλά ρούχα) και οικονομία στο ρεύμα (κάτω από 2 kWh στις υψηλές θερμοκρασίες). [2.3], [3.1], [3.2], [3.3], [3.7], [2.8]

Παράδειγμα κατανάλωσης για το πλυντήριο ρούχων

Η ισχύς των πλυντηρίων ρούχων κυμαίνεται γενικά από 500 έως 4000Watt. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα λαμβάνεται ισχύς 2800Watt, όπου στους 60^0C για 5 κιλά ρούχα έχει κατανάλωση 1,4kWh για 1 ώρα. [3.7]

Για 2 ώρες εβδομαδιαίως προκύπτει:

$$1{,}4\text{kW} * 2\text{h} * 52\text{weeks} = 145{,}6\text{kWh}$$

$$145{,}6\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{22{,}86€}{\text{year}}$$

$$22{,}86+13\%*22{,}86=25{,}83€/\text{year}$$

Κάνοντας πράξη τις παραπάνω ενέργειες και στους 40^0C για πέντε κιλά καταναλώνει 0.5 kW για μια ώρα. Άρα για 2 ώρες για κάθε εβδομάδα προκύπτει:

$$0{,}5\text{kW} * 2\text{h} * 52\text{weeks} = 52\text{kWh}$$

$$52\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kwh}} = \frac{8{,}16€}{\text{year}}$$

$$8{,}16 + 13\% * 8{,}16 = \frac{9{,}22€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 25{,}83 - 9{,}22 = \frac{16{,}61€}{\text{year}}$$

3.2.5 Στεγνωτήριο ρούχων

Τα στεγνωτήρια ρούχων αποτελούν ιδιαίτερα ενεργοβόρες ηλεκτρικές συσκευές όπου η ύπαρξη τους δεν ήταν απαραίτητη σε ένα ελληνικό νοικοκυριό. Οι νέοι τρόποι δόμησης και σχεδιασμού των οικιών καθιστά σε αρκετές περιπτώσεις μονόδρομο την αγορά ενός στεγνωτήριου ρούχων. Για αυτό τον σκοπό συλλέχθηκαν και παρουσιάζονται ενέργειες που συμβάλουν στην μείωση της ηλεκτρικής ενέργειας:

- Ουσιαστικά, το στεγνωτήριο χρειάζεται μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας, για αυτό τον λόγο είναι καλύτερο να στεγνώνουν τα ρούχα στον καθαρό αέρα ή σε ένα εσωτερικό χώρο που είναι καλά αερισμένος. Αν όμως, προτιμάται η άνεση που παρέχεται από το στεγνωτήριο ρούχων, τότε, πρέπει να γίνει προσεκτική επιλογή ενεργειακής κλάσης A+++ ή A++, που καταναλώνει μέχρι και 68% (η τουλάχιστον 58%) λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τις παλιές συσκευές που είχαν ενεργειακή κλάση B.

- Όταν έχει καλό καιρό καλό είναι να απλώνουμε τα ρούχα έξω πάρα να γίνεται χρήση του στεγνωτήριου. Έτσι τα ρούχα θα είναι φρέσκα και με αυτό τον τρόπο γίνεται εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων.

- Ξεχωρίζοντας τα ρούχα μειώνεται ο όγκος τους. Ιδίου τύπου ρούχα στεγνώνουν μαζί. Για παράδειγμα, τα ελαφριά συνθετικά στεγνώνουν πολύ πιο γρηγορά από ότι οι πετσέτες, μπάνιου η τα μάλλινα ρούχα. Με την ταξινόμηση των πλυμένων ρούχων ξεχωρίζονται αυτά που χρειάζονται στεγνωτήριο.

- Σημαντικός είναι ο καθαρισμός του φίλτρου του στεγνωτήριου μετά από κάθε χρήση. Ένα βουλωμένο φίλτρο περιορίζει την ροή και αυξάνει την διάρκεια στεγνώματος άρα και την κατανάλωση ενέργειας.

- Πριν μπουν τα ρούχα στο στεγνωτήριο, θέλουν καλό στύψιμο. Μόνο τα καλοστημένα ρούχα μπαίνουν μέσα στο στεγνωτήριο. Όσο καλυτέρα στύβονται τα ρούχα τόσο πιο γρήγορα το στέγνωμα.

- Το στεγνωτήριο πρέπει να γεμίζει πλήρως. Η χωρητικότητα του στεγνωτήριου πρέπει να χρησιμοποιείται στο έπακρο. Μισογεμίζοντας το η κατανάλωση ενέργειας αυξάνεται ανά κιλό ρούχων.

- Σημαντική είναι η ρύθμιση της διάρκειας. Το υπερβολικό στέγνωμα των ρούχων βλάπτει την ποιότητα τους. Ο στεγνωτήρας έχει αισθητήρα υγρασίας που απενεργοποιείται αυτόματα όταν αγγίζει το επιθυμητό επίπεδο ξηρασίας. Η ενσωματωμένη συσκευή ελέγχου εμποδίζει το υπερβολικό στέγνωμα των ρούχων. [3.6]

Παράδειγμα κατανάλωσης για στεγνωτήρια ρούχων (1800-5000watt)

Παίρνοντας ένα μέσο στεγνωτήριο ρούχων 3000Watt και λειτουργώντας το ανάλογα με το πλυντήριο προκύπτει:

$$3\text{kW} * 2\text{h} * 52\text{weeks} = 312\text{kWh}$$

$$312\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{48{,}98€}{\text{year}}$$

$$48{,}98 + 13\% * 48{,}98 = \frac{55{,}34€}{\text{year}}$$

Λαμβάνοντας υπόψιν όλους τους παραπάνω τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας θα προκύψει μείωση στον λογαριασμό της ΔΕΗ ένα ποσοστό 20%.Άρα προκύπτει:

$$312 - 20\% * 312 = 249{,}6\text{kwh}$$

$$55{,}34 - 20\% * 55{,}34 = \frac{44{,}27€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 55{,}34 - 44{,}27 = \frac{11{,}06€}{\text{year}}$$

3.2.6 Πλυντήριο πιάτων

Το πλυντήριο πιάτων λαμβάνει μικρό ποσοστό στην συνολική ετήσια ηλεκτρική κατανάλωση μιας οικίας με ποσοστό 4%. Παρόλο της μικρής κατανάλωσης υπάρχουν αρκετές πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας που συμβάλουν σε πολλαπλά οφέλη.

Ακολουθούν οι ενέργειες για εξοικονόμηση ενέργειας:

- Πρέπει να ρυθμίζονται το πρόγραμμά πλύσης και θερμοκρασίας του νερού. Περίπου το 80% της ενέργειας που καταναλώνει η συσκευή χρησιμοποιείται για να θερμάνει το νερό.

- Η χρήση του πλυντηρίου πρέπει να γίνεται όταν είναι γεμάτο ή να επιλέγεται ο οικονομικός κύκλος πλυσίματος αποφεύγοντας την πρόπλυση των πιάτων. Το πλύσιμο με γεμάτο πλυντήριο είναι προτιμότερο, αφού καταναλώνει λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια, νερό και απορρυπαντικό, από δύο οικονομικά πλυσίματα. Για σκεύη λίγο λερωμένα καλό είναι να γίνεται χρήση του προγράμματος μικρής διάρκειας.

- Ακόμη, συστήνεται η χρήση του πλυντηρίου πιάτων κατά τις ώρες που ισχύει το νυχτερινό τιμολόγιο.

- Σημαντικό είναι, επίσης, να διατηρείται καθαρό το φίλτρο του πλυντηρίου καθώς και να ελέγχεται ο σωλήνας παροχής νερού στο σημείο σύνδεσης.

- Οι ενεργειακά αποδοτικές συσκευές καταναλώνουν 345-450 kWh/χρόνο. Είναι προτιμότερη η επιλογή κατηγορίας υψηλής ενεργειακής απόδοσης (A,B), συνεκτιμώντας τη βαθμολόγηση ως προς τον βαθμό πλυσίματος και στεγνώματος. Συστήνονται οι συσκευές με χαμηλή κατανάλωση νερού, συγκρίνοντας τις πληροφορίες της ετικέτας μεταξύ των συσκευών διαφόρων κατασκευαστών. Εφαρμόζοντας πιστά τις οδηγίες του κατασκευαστή συμβάλει κανείς στην εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, νερού και απορρυπαντικού. Συνήθως η χρήση του πλυντηρίου καταναλώνει τουλάχιστον 60 λίτρα. Καλό είναι τα πιάτα να πλένονται σε μια λεκάνη και όχι κάτω από την ανοιχτή βρύση.

Το πλύσιμο των πιάτων στο πλυντήριο είναι σίγουρα ευκολότερο από το πλύσιμο στο χέρι μετά από κάθε γεύμα. Το πλυντήριο πιάτων είναι πολύ πιο αποδοτικό, σε νερό και ενέργεια από το πλύσιμο στο χέρι. Μια έρευνα του Πανεπιστημίου της Βόννης έδειξε ότι, η ίδια ποσότητα πιάτων χρειάζεται περίπου 25% περισσότερη ενέργεια και σχεδόν τέσσερις φορές περισσότερο νερό, αν πλυθεί στο χέρι σε σχέση με το πλυντήριο.

Ο πιο φιλικός προς το περιβάλλον τρόπος πλυσίματος πιάτων είναι τα οικολογικά προγράμματα. Τα οικολογικά προγράμματα χρειάζονται πολύ λιγότερη ενέργεια και νερό.

Δε χρειάζεται να ξεπλυθούν τα πιάτα, πριν τοποθετηθούν μέσα στο πλυντήριο πιάτων, εκτός αν τα πιάτα είναι πολύ λερωμένα. Τα σύγχρονα πλυντήρια πιάτων κάνουν εξαιρετική δουλειά ακόμη και με τα πολύ βρώμικα πιάτα. [2.3], [3.3], [3.6], [3.8]

Παράδειγμα κατανάλωσης για το πλυντήριο πιάτων (μεγάλο)

Για το παράδειγμα του πλυντηρίου πιάτων, τα χαρακτηριστικά που ληφθήκαν είναι: ισχύς 3200Watt, για χρόνο 40 λεπτά στους 65^0C για τρεις φορές την εβδομάδα. Άρα με βάση τις παραπάνω τιμές προκύπτει:

$$3{,}2\text{kW} * \frac{4}{6}\text{h} * 3 * 52\text{weeks} = 332{,}8\text{kWh}$$

$$332{,}8\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{52{,}24€}{\text{year}}$$

$$52{,}24 + 13\% * 52{,}24 = \frac{59{,}03€}{\text{year}}$$

Ενώ θέτοντας σε ισχύ όλα τα παραπάνω μέτρα εξοικονόμησης στους 20^0C και για δυο φορές την εβδομάδα, η κατανάλωση είναι 0,5kWh.

$$0{,}5\text{kWh} * 2 * 52\text{weeks} = 52\text{kWh}$$

$$52\text{weeks} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{8{,}16€}{\text{year}}$$

$$8{,}16 + 13\% * 8{,}16 = \frac{9{,}22€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 59{,}03 - 9{,}22 = \frac{49{,}81€}{\text{year}}$$

3.2.7 Οικιακή ηλεκτρική κουζίνα

Η ηλεκτρική κουζίνα αποτελεί την πιο ενεργοβόρα οικιακή συσκευή σε μια οικία. Η καθημερινή της χρήση σε συνδυασμό με την μεγάλη ηλεκτρική κατανάλωση καθιστούν αναγκαία την λήψη μέτρων για την μείωση της κατανάλωσης σε ένα νοικοκυριό. Συλλέχθηκαν όλες οι δράσεις μειώσεις της σπάταλης ενέργειας, και παρουσιάζονται παρακάτω:

- Η προθέρμανση του φούρνου πρέπει να γίνεται μόνο όταν είναι απαραίτητο, για το μικρότερο δυνατό χρονικό διάστημα. Συνήθως, μόνο το 6% της αποδιδόμενης θερμότητας απορροφάται από το φαγητό.

- Ακόμη, καλό είναι μην ανοίγει η πόρτα του φούρνου όταν λειτουργεί. Με κάθε άνοιγμα της πόρτας η θερμοκρασία του θαλάμου μειώνεται μέχρι και 10 βαθμούς oC και ως εκ

τούτου χάνεται έως και 20% της θερμότητας, για αυτό είναι προτιμότερο να ελέγχεται το ψήσιμο ανάλογα με τον χρόνο.

- Επίσης, σημαντικός είναι ο έλεγχος της καλής εφαρμογής της πόρτας του θαλάμου και ο τακτικός καθαρισμός του φούρνου καθώς και των ματιών της κουζίνας.

- Για ζέσταμα μικρής ποσότητας φαγητού είναι προτιμότερος ο φούρνος μικροκυμάτων, γιατί εξοικονομεί ηλεκτρική ενέργεια και χρόνο.

- Καλό είναι να γίνεται χρήση σκευών που έχουν επίπεδη βάση και καλή επαφή με τις εστίες, ταιριάζοντας το μέγεθος σκεύους - εστίας, ώστε να υπάρχουν όσο το δυνατόν μικρότερες απώλειες θερμότητας. Σπαταλάται 20-30% περισσότερη θερμότητα και ρεύμα όταν η βάση του σκεύους είναι 1-2 εκατοστά μικρότερη από την εστία.

- Οι χύτρες ταχύτητας μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας κατά 50-75% αλλά και εξοικονομούν έως και 80% του χρόνου για αυτό πρέπει να χρησιμοποιούνται όσο το δυνατόν περισσότερο.

- Ακόμη, σκεπάζοντας την κατσαρόλα, το νερό ή το φαγητό θα βράσει γρηγορότερα εξοικονομώντας ενέργεια. Χρησιμοποιώντας μεγαλύτερη ποσότητα νερού για βράσιμο, από αυτήν που πραγματικά χρειάζεται, γίνεται σπατάλη νερού και ενέργειας.

- Καλό είναι η φωτιά να χαμηλώνει όταν αρχίζει να βράζει το φαγητό, ώστε απλά να συντηρείται ο βρασμός.

- Η υπερβολική θερμότητα προκαλεί μεγαλύτερη σπατάλη ηλεκτρισμού, χωρίς ιδιαίτερα οφέλη. Η χρήση ζεστού αέρα στον φούρνο είναι προτιμότερη από την προθέρμανση.

- Οι φούρνοι θερμού αέρα δεν χρειάζονται προθέρμανση. Επιπλέον, ψήνουν περισσότερα φαγητά ή γλυκά συγχρόνως, ένα σε κάθε σχάρα.

- Στο μαγείρεμα είναι προτιμότερη η αυτόματη εστία, ρυθμίζοντας από την αρχή το διακόπτη σε κατάλληλη θέση. Σε μια κοινή εστία, όταν αρχίζει να βράζει το φαγητό, καλό είναι να ρυθμίζεται ο διακόπτης σε μεσαία θέση.

- Καλό είναι να κλείνει η εστία ή ο φούρνος της κουζίνας λίγο πριν τελειώσει το μαγείρεμα. Έτσι μειώνεται η απώλεια θερμότητας.

- Στο τέλος του μαγειρέματος καλό είναι να κλείνει ο απορροφητήρας γιατί εκτός των οσμών απορροφά και θερμότητα από το σπίτι. Σημαντική είναι η χρήση του αυτόματου καθαρισμού του φούρνου, εάν υπάρχει, αμέσως μετά το ψήσιμο όσο ο φούρνος είναι ζεστός.

- Η ψηστιέρα είναι επίσης πιο οικονομική.
- Για την αγορά κουζίνας καλό είναι να αναζητείται η ετικέτα ενεργειακής σήμανσης και να προτιμάται η κουζίνα με τη χαμηλότερη κατανάλωση ρεύματος (υπάρχουν διαφορές μέχρι και 25% μεταξύ συσκευών ίδιου τύπου). Επίσης, η συσκευή φυσικού αερίου καταναλώνει λιγότερα καύσιμα για το ίδιο αποτέλεσμα, αρκεί να χρησιμοποιείται σωστά.
- Επίσης, συστήνεται μια υψηλής απόδοσης καινούρια κουζίνα, με παράθυρα που επιτρέπει να ελέγχεται το φαγητό χωρίς να χρειάζεται να ανοίξει η πόρτα. Σημαντικό είναι να έχει εστίες με αυτόματο θερμοστάτη και ο φούρνος να λειτουργεί και με θερμό αέρα. [2.3], [3.1], [3.2], [3.4], [3.7]

Παράδειγμα κατανάλωσης για την ηλεκτρική κουζίνα

Πίνακας 3.11: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας οικιακής κουζίνας [3.7]

Μέγεθος	Ώρες (hours)	Ισχύς (kW)	Κατανάλωση Η.Ε (kWh)
Μεγάλο μάτι	1	2	2
Μεσαίο μάτι	1	1,5	1,5
Φούρνος	1	2,7	2,7

Με ημερήσια χρήση μια οικίας 1,5 ώρας εναλλάξ προκύπτει:

$$3{,}1 * 365 = 1131{,}5\text{kWh}$$

$$(2 + 1.5 + 2{,}7)/_3 = 2{,}066\text{kW} * 1{,}5\text{h} = 3{,}1\text{kWh}$$

$$1131{,}5\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{177{,}65€}{\text{year}}$$

$$177{,}65 + 13\% * 177{,}65 = 200{,}74€$$

Κάνοντας πράξη όλες τις προαναφερθήσες ενέργειες υπάρχει η δυνατότητα εξοικονόμησης έως και 30%. Με αυτό τον τρόπο προκύπτει:

$$1131{,}5 - 30\% * 1131{,}5 = 792{,}05\text{kWh}$$

$$200{,}74 - 30\% * 200{,}74 = 140{,}51€$$

$$\text{Κέρδος: } 200{,}74 - 140{,}51 = 60{,}22€$$

3.2.8 Οικιακός θερμοσίφωνας

Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας είναι από τις πλέον ενεργοβόρες συσκευές ενός νοικοκυριού, αφού η κατανάλωσή του κυμαίνεται περίπου στις 4kWh. Η εξοικονόμηση αρχίζει με την αγορά του. Για αυτό σημαντικό είναι το κατάλληλο μέγεθος για τις ανάγκες της οικίας όσον αφορά την επιλογή όπως επίσης να έχει καλή θερμομόνωση. Η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα πρέπει να εξετάζεται πάντα με βάση και τις ιδιαιτερότητες του ακινήτου. Η ρύθμιση θερμοστάτη του θερμοσίφωνα ή του μπόιλερ ζεστού νερού σε κεντρικές εγκαταστάσεις πρέπει να γίνεται μέχρι 60 βαθμούς ^{o}C. Επιπλέον, οι υψηλές θερμοκρασίες (>60 βαθμούς C) ιδιαίτερα σε μπόιλερ συνδεδεμένα με τον λέβητα, προκαλούν την δημιουργία αλάτων, αφού το ανθρακικό ασβέστιο επικάθεται στα τοιχώματα της δεξαμενής. Ακολουθούν οι πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας για τους οικιακούς θερμοσίφωνες:

- Η θερμοκρασία του θερμοσίφωνα πρέπει να ρυθμίζεται στους 50 ^{o}C.
- Δεν πρέπει να μένει αναμμένος ο θερμοσίφωνας όταν δεν απαιτείται συχνά ζεστό νερό.
- Ο θερμοσίφωνας πρέπει να είναι κατάλληλης χωρητικότητας ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του καταναλωτή.
- Σημαντικός είναι ο έλεγχος για δυνατότητα εγκατάστασης κεντρικού boiler.
- Για λίγο ζεστό νερό, καλό είναι να μην ενεργοποιείται ο θερμοσίφωνας, αλλά να γίνεται χρήση του βραστήρα για μείωση της κατανάλωσης νερού.
- Για την εξοικονόμηση του ζεστού νερού πρέπει να μονωθεί ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας, καθώς και οι σωλήνες μεταφοράς του νερού (αν είναι ακάλυπτοι) ώστε να περιοριστούν οι θερμικές απώλειες.
- Επίσης, στο ντους αντί για μπάνιο με γεμάτη μπανιέρα καταναλώνεται τρεις φορές λιγότερο ρεύμα και νερό.
- Η χρήση διακόπτη στο τηλέφωνο του ντους μειώνει την άσκοπη κατανάλωση θερμού νερού.
- Ο θερμοσίφωνας πρέπει να ανάβει λίγο πριν τη χρήση ζεστού νερού. Σε αντίθετη περίπτωση το νερό θα κρυώσει πριν χρησιμοποιηθεί.
- Ένας ηλεκτρικός θερμοσίφωνας καταναλώνει περίπου 3000 kWh/y. Παράγοντας όμως αυτή την ηλεκτρική ενέργεια σε υψηλά μη αποδοτικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής

ενέργειας και μετά διανέμοντας την ηλεκτρική ενέργεια στις οικίες κοστίζει περίπου 9000 kWh σε ηλεκτρική ενέργεια που σπαταλήθηκε σαν θερμότητα, αφού τα 2/3 της ηλεκτρικής ενέργειας χάνονται πριν φτάσουν στο σπίτι. Χρησιμοποιώντας φυσικό αέριο ή πετρέλαιο μειώνεται την χρήση ενέργειας στις 3000kWh. Ένας ηλιακός θερμοσίφωνας μπορεί να μειώσει αυτό το νούμερο στις 1000kWh σε μια μέση κλιματική ζώνη και ακόμη μικρότερο σε ηλιόλουστες περιοχές, όπως η Ελλάδα. Άρα, η χρήση του θερμοσίφωνα ενδείκνυται μόνο όταν είναι αναγκαία.

- Σημαντική είναι και η μείωση της ροής του ζεστού νερού κατά το πλύσιμο των χεριών.
- Τέλος, σε μονοκατοικία ή σε οικογενειακή πολυκατοικία είναι προτιμότερη η χρήση μπόιλερ στο λεβητοστάσιο, που θα ζεσταίνει το νερό από τον λέβητα (πετρελαίου ή φυσικού αερίου). [2.3], [3.2], [3.3], [3.4], [3.7]

Παράδειγμα κατανάλωσης για θερμοσίφωνα

Για τις ανάγκες του παραδείγματος, για 40 λεπτά ημερησίως και ισχύ του θερμοσίφωνα να είναι 4kW προκύπτει:

$$4\text{kW} * \frac{4}{6}\text{h} * 365\text{days} = 973{,}33\text{kWh}$$

$$973{,}33\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{152{,}8€}{\text{year}}$$

$$152{,}8 + 13\% * 152{,}8 = 172{,}67€$$

Φέρνοντας σε ισχύ όλες τις παραπάνω δράσεις πραγματοποιείται εξοικονόμηση ενέργειας 20%. Οπότε προκύπτει:

$$4\text{kW} * \frac{3}{6}\text{h} = 2\text{kWh} - 20\% * 2\text{kWh} = 1{,}6\text{kWh}$$

$$1{,}6\text{kWh} * 365\text{days} = 584\text{kWh/year}$$

$$584\text{kWh} * 0{,}157\frac{€}{\text{kWh}} = 91{,}68€$$

$$91{,}68 + 91{,}68 * 13\% = 103{,}59€$$

$$\text{Κέρδος: } 172{,}67 - 103{,}59 = 69{,}07€$$

3.2.9 Οικιακό κλιματιστικό

Πριν την αγορά κλιματιστικού, πρέπει να εξεταστούν οι εναλλακτικοί τρόποι με τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί δροσιά.

Τα κλιματιστικά καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας και μάλιστα στις ώρες αιχμής και κοστίζουν ακριβά στη λειτουργία τους. Επί πλέον, ρυπαίνουν, αλλά και θερμαίνουν το περιβάλλον. Τα κλιματιστικά δε λειτουργούν ως πανάκεια ούτε ως «εξοικονομητές» ενέργειας και χρημάτων, απλά ορισμένα είναι λιγότερο ενεργοβόρα από άλλα. Ακολουθούν οι πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας για τα οικιακά κλιματιστικά:

- Προτιμότερα είναι τα κλιματιστικά και συστήματα θέρμανσης με υψηλή ενεργειακή απόδοση (τουλάχιστον ενεργειακής κατηγορίας Α).

- Ο θερμοστάτης θα πρέπει να ρυθμίζεται στους 26-27 βαθμούς οC το καλοκαίρι. Η ρύθμιση του κλιματιστικού γίνεται χρησιμοποιώντας ένα καλό θερμόμετρο τοίχου και χωρίς να επιδιώκεται θερμοκρασία χαμηλότερη από τους 26-27 βαθμούς οC το καλοκαίρι. Είναι ανώφελο, ενεργοβόρο και ανθυγιεινό να ρυθμίζονται πάρα πολύ χαμηλές θερμοκρασίες τους καλοκαιρινούς μήνες. Τα παράθυρα θα πρέπει να είναι κλειστά όταν λειτουργεί το σύστημα κλιματισμού για να μη χάνεται ενέργεια. Η ενεργειακή του κατανάλωση θα αυξήσει το λογαριασμό, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες.

- Η συμβουλή από μηχανολόγο μηχανικό και όχι απλούς πωλητές, θα βοηθήσει στην κατάλληλη επιλογή. Για εγκατάσταση κλιματισμού για ολόκληρο διαμέρισμα ή κτίριο, καλό είναι να ζητηθεί μελέτη.

- Μειώνοντας τη χρήση του κλιματιστικού κατά 2 ώρες την ημέρα το καλοκαίρι το κέρδος ανέρχεται τουλάχιστον στα 40€ τον χρόνο. Επιπλέον, μειώνοντας τον θερμοστάτη από τους 22°C στους 19 – 20°C το χειμώνα, δεν υπάρχει κρύο αλλά εξοικονομείται τουλάχιστον 15% ενέργειας. Έτσι, καταφέρνει να κερδίζει κανείς τουλάχιστον 130€ ετησίως.

Επίσης, σημαντική είναι η πλήρη συντήρηση των κλιματιστικών, συμπεριλαμβανομένης και της εξωτερικής μονάδας κάθε 2-3 χρόνια και να ελέγχεται και η κατανάλωση άεργου ισχύος. Ο μηνιαίος καθαρισμός των φίλτρων του αέρα των συστημάτων κλιματιστικού είναι απαραίτητος και επιβάλλεται και για λόγους υγείας.

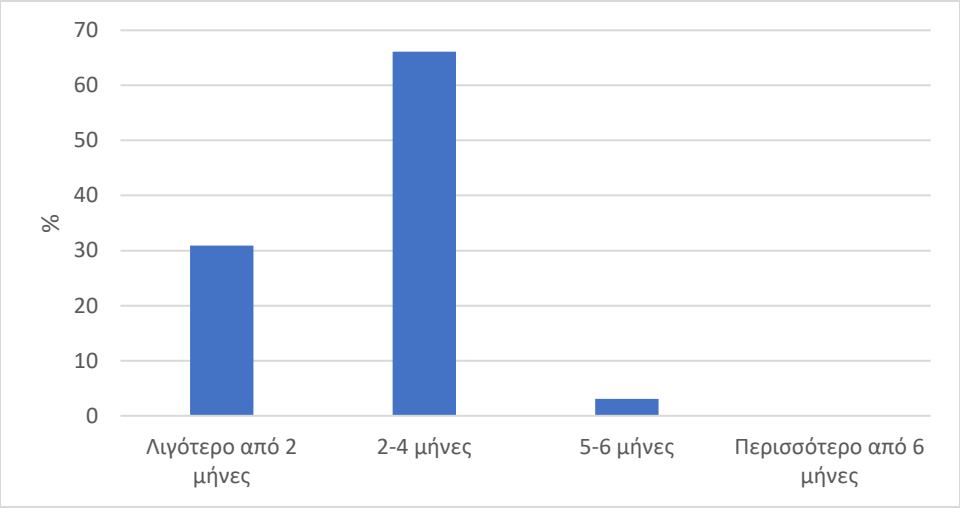
Υψίστης σημασίας είναι η πιστή εφαρμογή των οδηγιών του κατασκευαστή για την τοποθέτηση και συντήρηση του κλιματιστικού.

Η ρύθμιση της κατεύθυνσης του αέρα στα κλιματιστικά πρέπει να γίνεται προς τα κάτω, αφού ο ζεστός αέρας είναι ελαφρύτερος και κινείται με φυσικό τρόπο προς τα πάνω. Επιπλέον, πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση πηγών θερμότητας κοντά στο κλιματιστικό διότι το επηρεάζουν

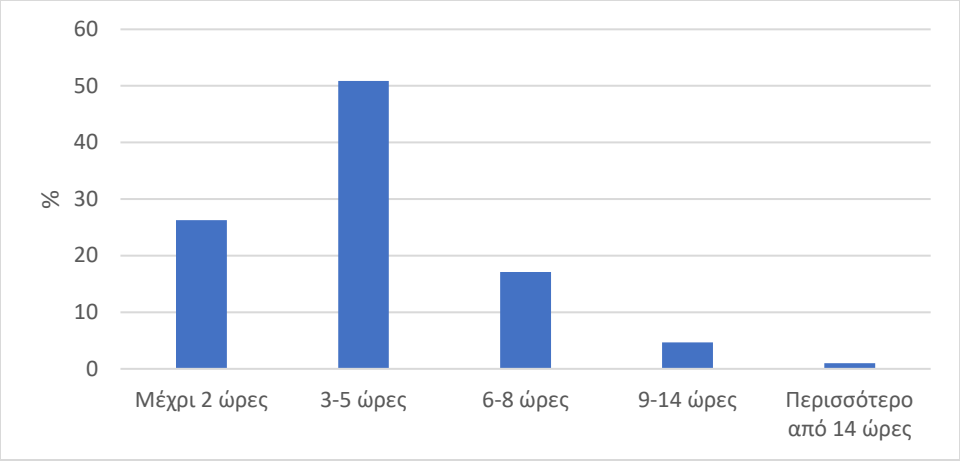
με αποτέλεσμα να δουλεύει περισσότερο του κανονικού όπως επίσης και ο ήλιος δεν πρέπει να χτυπά την εξωτερική μονάδα. επίσης, πρέπει να αποφεύγεται η χρήση της κουζίνας όταν λειτουργεί το κλιματιστικό. Τις ζεστές μέρες του καλοκαιριού είναι προτιμότερο το μαγείρεμα νωρίς το πρωί ή αργά το βράδυ.

Τέλος, συστήνονται οι ανεμιστήρες οροφής αφού ξοδεύεται το 1/10 της ηλεκτρικής ενέργειας και πετυχαίνουν εξαιρετικά αποτελέσματα σε θερμοκρασίες έως 36-37 βαθμών °C. [3.2], [3.4], [3.7]

Βάση της έρευνας του ΕΛΣΤΑΤ 2011-2012 ο μέσος όρος κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από τα κλιματιστικά σε ένα έτος παρουσιάζεται στα δυο παρακάτω γραφήματα.



Γράφημα 3.8: Μέσος όρος χρήσης κλιματιστικών στις οικίες επί τις % [2.8]



Γράφημα 3.9: Μέσος όρος ωρών ανά ημέρα χρήσης κλιματιστικών στις οικίες [2.8]

Παράδειγμα κατανάλωσης για τον οικιακό κλιματισμό

Για ένα σχετικά μικρό κλιματιστικό 9000 btu και μέση κατανάλωση 1 kW. Ημερήσια χρήση 10h, για δυο μήνες σε περίοδο χειμώνα και άλλους δυο μήνες σε περίοδο καλοκαιριού.

$$1\text{kW} * 10\text{h} * 120\text{days} = 1200\text{kWh}$$

$$1200\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{188{,}4€}{\text{year}}$$

$$188{,}4 + 13\% * 188{,}4 = \frac{212{,}89€}{\text{year}}$$

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω με εξοικονόμηση 20% έχουμε:

$$1200 - 20\% * 1200 = 960\text{kWh}$$

$$212{,}89 - 20\% * 212{,}89 = \frac{170{,}31€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 212{,}89 - 170{,}31 = \frac{42{,}58€}{\text{year}}$$

3.2.10 Φορητοί και σταθεροί υπολογιστές

Με τις τρέχουσες τιμές οικιακών τιμολογίων κάθε kWh κοστίζει στον τελικό καταναλωτή σχεδόν 0,157 €/kWh, συμπεριλαμβανομένων των ειδικών/λοιπών χρεώσεων και υποθέτοντας ότι δεν έχει ενεργοποιηθεί νυχτερινό τιμολόγιο.

Τα laptops καταναλώνουν σαφώς λιγότερη ενέργεια κατά τη χρήση τους, ενώ συνήθως μπαίνουν και αυτόματα σε stand by mode από κατασκευής, αν μείνουν αρκετή ώρα σε αδράνεια ή κλείσει η οθόνη τους. Ένα μέσο laptop με τυπική χρήση καταναλώνει από 30-60 Watts, ανάλογα με την παλαιότητά του (τα νέα μοντέλα έχουν σημαντικά μικρότερες απαιτήσεις σε ενέργεια), το μέγεθος της οθόνης και το πόσο ισχυρό είναι. Ό,τι μπορεί να εφαρμοστεί για τους σταθερούς υπολογιστές με τον ίδιο τρόπο μπορεί να τα εφαρμόσει και στα laptops, αν και τα οφέλη θα είναι μικρότερα. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να μένει μόνιμα το laptop στην πρίζα, χωρίς να έχει αφαιρεθεί η μπαταρία του, έτσι καταστρέφεται και η ίδια η μπαταρία που σε κάποιους μήνες θα χρειαστεί αντικατάσταση, αλλά γίνεται και σπατάλη του ρεύματος μέσω του φορτιστή.

Συσκευές, όπως το smartphone και το tablet, υπάρχει η δυνατότητα να ρυθμιστεί η φωτεινότητα της οθόνης σε χαμηλότερο επίπεδο για παράδειγμα, ή να μειωθεί ο χρόνος που μένει αναμμένη. Ακόμη, ένας τρόπος εξοικονόμησης είναι να μην μένει διαρκώς η συνδεσιμότητα ενεργοποιημένη (Wi-Fi, Bluetooth, mobile data) όταν δεν απαιτείται. Όλα αυτά θα εξοικονομήσουν κάποια λίγα Watts εν καιρώ, αλλά το κύριο όφελος θα είναι η αυξημένη αυτονομία της συσκευής. Ωστόσο, ειδική μνεία πρέπει να γίνει στους φορτιστές, που χάριν ευκολίας αφήνονται συνήθως πάντα στην πρίζα, άσχετα αν φορτίζουν κάποια συσκευή ή όχι. Υπάρχει σχετική προειδοποίηση στα smartphone όταν αποσυνδέονται από την παροχή. Η κατανάλωση ενέργειας μηδενικού φόρτου (no-load) ενός φορτιστή ανέρχεται, ανάλογα με την παλαιότητα και την ισχύ του, από 0,5 Watt (για τα παλιά μοντέλα) μέχρι και ελάχιστα εκατοστά του Watt (0,03-0,15 Watts) για τα νεότερα μοντέλα φορτιστών. Οι κατασκευαστές προσπάθησαν αρκετά τα τελευταία χρόνια να μειώσουν αυτό τον τύπο κατανάλωσης αφού οι επιπτώσεις στο περιβάλλον αλλά και η σπατάλη θεωρήθηκαν σημαντικές. Σε ένα μέσο σπίτι με 4-5 φορτιστές διαρκώς στην πρίζα, η σπατάλη αγγίζει την μία kWh το χρόνο. Φυσικά αμελητέα ποσότητα, όμως σε παγκόσμιο επίπεδο με εκατοντάδες εκατομμύρια νοικοκυριά των ανεπτυγμένων χωρών, τα οφέλη είναι πολλαπλά και ουσιώδη.

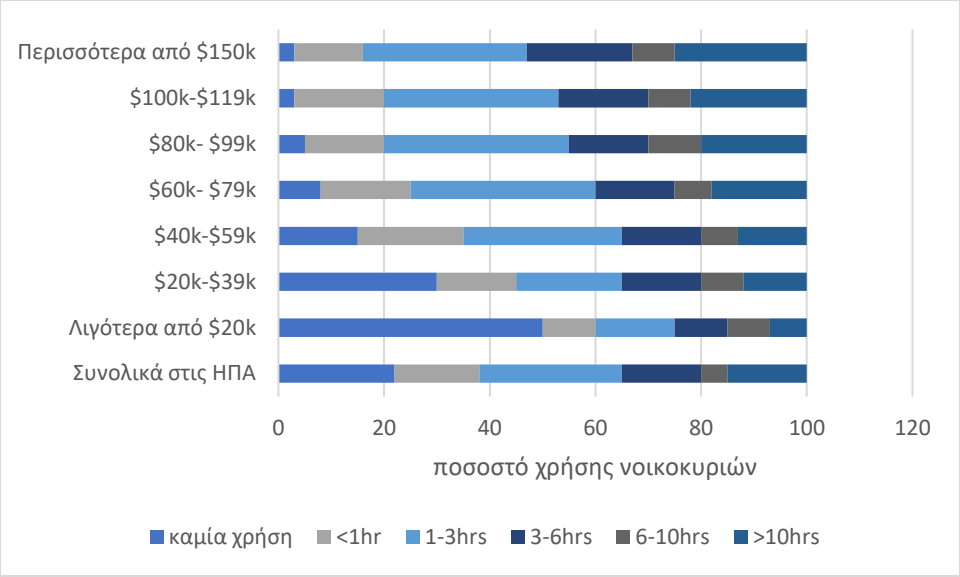
Στη συνέχεια θα μελετήσουμε ένα τυπικό σύστημα με δημοφιλή υποσυστήματα που αφορούν το μέσο χρήστη, ούτε δηλαδή τον ΄΄gamer΄΄ των υψηλών απαιτήσεων, ούτε το άλλο άκρο, το χρήστη που έχει στήσει εν γνώσει του ένα υπερβολικά λιτό χαμηλής κατανάλωσης σύστημα, ώστε να προκύψει η κατανάλωση του PC. Η κάρτα γραφικών σπάνια δουλεύει στα όριά της, ενώ όμως ο επεξεργαστής καταναλώνει περίπου 30-40 Watts. Η κάρτα, λόγω στις σύγχρονες μεθόδους εξοικονόμησης ενέργειας, μπορεί να κυμαίνεται η κατανάλωση από τα 15 Watts όταν δεν απασχολείται με τίποτα, μέχρι 100-150 Watts σε πλήρη δραστηριότητα. Η μνήμη RAM

του συστήματος χρειάζεται ενέργεια περίπου 5-10 Watts περίπου, όπως και ο σκληρός δίσκος (επίσης 5-10 Watts). Ανεμιστήρες που υπάρχουν για την ψύξη των υποσυστημάτων και του κουτιού χρειάζονται ο καθένας περίπου 1,5 Watts, το οποίο συνεπάγεται με μέσο όρο τρείς ανεμιστήρες συνολικά 4,5 Watts. Μαζί με την κατανάλωση άλλων περιφερειακών/ υποσυστημάτων που ίσως έχει το σύστημα (ποντίκι, πληκτρολόγιο, ηχεία, router, δευτερεύουσες κάρτες κ.λπ.) και τη μητρική, το «μέσο» σύστημα καταναλώνει περίπου 120 Watts κάθε ώρα λειτουργίας του.

Δεν είναι λίγοι οι χρήστες που έχουν τη συνήθεια να αφήνουν ανοικτό το PC, ακόμα και όταν δεν είναι στο δωμάτιο ή, χειρότερα, ακόμα και όταν λείπουν από το σπίτι, είτε επειδή κατεβάζουν κάποια αρχεία από το Internet είτε απλώς επειδή δεν το βάζουν σε κατάσταση stand by. Καλό θα ήταν να εγκατασταθεί ένα utility που μπορεί να τον κλείνει αυτόματα την ώρα που εκείνος θα ορίσει όπως ακόμα καλή επιλογή είναι το Wise Auto Shutdown.

Στην συνέχεια θα παρουσιαστούν κάποιες πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας από τους υπολογιστές. Αρχικά, κάθε χρήστης πρέπει να ενεργοποιήσει όλα τα power saving χαρακτηριστικά του hardware. Συνήθως είναι στο “on” εξ’ ορισμού, π.χ. απενεργοποιώντας κάποιους πυρήνες του επεξεργαστή όταν δε χρησιμοποιούνται, ή ρίχνοντας τις συχνότητες λειτουργίας της κάρτας γραφικών όταν δεν απαιτείται η πλήρης ισχύς της. Επίσης, ένας άλλος τρόπος εξοικονόμησης ενέργειας είναι να μην αμελεί ο χρήστης τις ρυθμίσεις ενέργειας των Windows (βρίσκονται στον Πίνακα Ελέγχου-Control Panel). Μέσα από αυτές μπορεί να ορίσει το αυτόματο stand by της οθόνης ή και όλου του συστήματος, μετά από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα αδράνειας. Αν για παράδειγμα αφήνεται το PC μόνο του για πάνω από 15-20 λεπτά, καλό είναι να μπαίνει σε αυτή την κατάσταση χαμηλής κατανάλωσης (όπου απαιτούνται ελάχιστα Watts για τη «συντήρηση»), έτσι εξοικονομείται ρεύμα αλλά και περιττή θερμότητα που αποβάλλεται στο δωμάτιο το καλοκαίρι, ζεσταίνοντας το χώρο. Εξίσου σημαντικό είναι να κλείνει το router όταν φεύγουν οι κάτοικοι για ώρες από το σπίτι, αφού και αυτό καταναλώνει άσκοπα σε κατάσταση stand by, ενώ η διαρκής λειτουργία θα μειώσει τη ζωή του σίγουρα. Ένας δίσκος SSD απαιτεί σημαντικά λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τους κλασικούς δίσκους, αλλά μεγαλύτερα οφέλη προέρχονται από τον επεξεργαστή και την κάρτα γραφικών. Ένα τροφοδοτικό με 90% efficiency μπορεί να είναι πιο ακριβό από το αντίστοιχο με 80%, όμως θα έχει 10% μικρότερες «απώλειες» συναρτήσει της ολικής κατανάλωσης του συστήματος, κάτι που σε ισχυρά μηχανήματα μεταφράζεται σε αρκετά Watts και πολλές kWh ετησίως. Εφαρμόζοντας τις απλές αυτές συμβουλές και ανάλογα με το σύστημα είναι εφικτό να εξοικονομηθούν αρκετές kWh ετησίως.[3.5], [3.9]

Παρακάτω ακολουθεί ένα γράφημα από μια μελέτη που έλαβε μέρος στις ΗΠΑ και δείχνει ποια είναι η χρήση του υπολογιστή σε ένα νοικοκυριό και ποιο ρόλο διαδραματίζει το εισόδημα του εκάστοτε νοικοκυριού.



Γράφημα 3.10: Καθημερινή χρήση υπολογιστή ανά εισόδημα νοικοκυριού [3.11]

Αρχικά, αυτό που είναι αρκετά εμφανές είναι ότι φτωχά κοινωνικά στρώματα, όπως αυτά που έχουν εισόδημα λιγότερο από είκοσι χιλιάδες δολάρια ετησίως, έχουν πιο δύσκολη πρόσβαση σε τεχνολογικά μέσα. Αυτό γίνεται ακόμα πιο εμφανές αν παρατηρήσουμε ότι όσο το οικογενειακό εισόδημα αυξάνεται οι ώρες χρήσης του υπολογιστή αυξάνονται δραματικά ακόμα και πάνω από δέκα ώρες ημερησίως ενώ οι χρήστες που δεν ασχολούνται καθόλου σχεδόν μηδενίζονται.

Παράδειγμα κατανάλωσης για φορητούς υπολογιστές

Θεωρώντας ένα λάπτοπ 15,6 ίντσες έχει μέση κατανάλωση 60Watt.

Σε μια οικία αν είναι κατά μέσο όρο 3 ώρες ημερησίως προκύπτει:

$$0.06\text{kW} * 3\text{h} * 365\text{days} = 65{,}7\text{kWh}$$

$$65{,}7\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{10{,}31€}{\text{year}}$$

$$10{,}31 + 13\% * 10{,}31 = \frac{11{,}65€}{\text{year}}$$

Στην περίπτωση ο υπολογιστή μπει σε κατάσταση sleep mode για μια ώρα κάθε ημέρα τότε προκύπτει:

$$0{,}06\text{kW} * 2\text{h} * 365\text{days} + 0.005\text{kW} * 365\text{days} = 45{,}62\text{kWh}$$

$$45{,}62\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{7{,}15€}{\text{year}}$$

$$7{,}15 + 13\% * 7{,}15 = \frac{8{,}08€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 11{,}65 - 8{,}08 = \frac{3{,}57€}{\text{year}}$$

Παράδειγμα κατανάλωσης για σταθερούς υπολογιστές

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω, θεωρώντας έναν σταθερό υπολογιστή με μέση ισχύ στην καλύτερη περίπτωση των 250w/h, χωρίς χρήση gaming και με ημερήσια κατανάλωση τριών ωρών προκύπτει:

$$0{,}25\text{kW} * 3\text{h} * 365\text{days} = 273{,}75\text{kWh}$$

$$273{,}75\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{42{,}98€}{\text{year}}$$

$$42{,}98 + 13\% * 42{,}98 = \frac{48{,}56€}{\text{year}}$$

Στην περίπτωση που ο υπολογιστής μπει σε κατάσταση sleep mode για μια ώρα κάθε ημέρα προκύπτει:

$$0{,}25\text{kW} * 2\text{h} * 365\text{days} + 0.008\text{kW} * 1\text{h} * 365\text{days} = 185{,}42\text{kwh}$$

$$185{,}42\text{kWh} * \frac{0{,}157€}{\text{kWh}} = \frac{29{,}1€}{\text{year}}$$

$$29{,}1 + 13\% * 29{,}1 = \frac{32{,}88€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 48{,}56 - 32{,}88 = \frac{15{,}67€}{\text{year}}$$

3.2.11 Μικρές συσκευές

Οι μεγάλες συσκευές όπως είναι τα ψυγεία και τα πλυντήρια πιάτων, έχουν βελτιωθεί ως προς την ενεργειακή τους κατανάλωση, όπου καταναλώνουν σχεδόν το 1/3 της ενέργειας συγκριτικά με 20 χρονιά πριν. Όμως το ίδιο δεν ισχύει για τις μικρότερες συσκευές αφού η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε αυτή την κατηγορία, αυξάνεται γρηγορότερα από ότι σε οποιαδήποτε άλλη κατηγορία. Σήμερα οι μικρές συσκευές ευθύνονται για το 20% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στο σπίτι μας και το ποσοστό αυτό αυξάνεται με ρυθμό 5% ετησίως. Η ενέργεια που καταναλώνουν αυτές οι συσκευές έχει υπερδιπλασιαστεί από την δεκαετία του 1970.

Οι μικρές συσκευές βρίσκονται κυρίως στην κουζίνα όπως είναι ο βραστήρες, καφετιέρες, τοστιέρες, τα μικρά φουρνακια, τα μπλέντερ κτλ. Όμως η κατηγορία των μικροσυσκευών είναι ακόμα μεγαλύτερη καθώς περιλαμβάνει και συσκευές που βρίσκονται εκτός κουζίνας όπως οι ηλεκτρικές σκούπες, ηλεκτρικές οδοντόβουρτσες, ενυδρεία, σίδερα, πιστολάκια μαλλιών κτλ.

Ο κύριος λόγος για την έλλειψη προόδου σε αυτή την κατηγορία συσκευών είναι η απουσία ενεργειακών προτύπων. Η ενεργειακή απόδοση των συσκευών καθορίζεται από δυο νομικά εργαλεία: την οικολογική σχεδίαση η οποία ρυθμίζει την ελάχιστη ενεργειακή απόδοση για τα προϊόντα και την ενεργειακή σήμανση η οποία επιτρέπει τη σύγκριση μεταξύ των προϊόντων. Η πρόοδος των μεγάλων συσκευών στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης οφείλεται στην συμμόρφωση τους με τους κανονισμούς και τα πρότυπα. Αντίθετα οι μικρές συσκευές δεν έχουν τέτοια πρότυπα.

Πολλές από τις σημερινές μικρές συσκευές καταναλώνουν ενέργεια ακόμη και όταν δεν είναι σε λειτουργία. Μέχρι και το 20% της ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται από ηλεκτρικές συσκευές χάνεται όταν είναι εκτός λειτουργίας. Οποιαδήποτε συσκευή με ψηφιακή οθόνη η που φορτίζεται στην πρίζα ανήκει στην κατηγορία των συσκευών που διαρρέουν ρεύμα. Ένα μέσο νοικοκυριό διαρρέει περίπου 50 Watts ηλεκτρικού ρεύματος. [3.6]

Για την εξοικονόμηση χρήματων από τη χρήση ηλεκτρικών συσκευών προτείνονται οι παρακάτω συμβουλές:

- Καλό είναι να επιλέγεται η μικρότερη συσκευή, για παράδειγμα αντί για τα μάτια της ηλεκτρικής κουζίνας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο φούρνος μικροκυμάτων για ζεστά ροφήματα και φαγητό.

- Οι συσκευές που εκπέμπουν θερμότητα χρειάζονται περισσότερη ενέργεια από αυτές που δεν εκπέμπουν.

- Η επιλογή της χειροκίνητης εναλλακτικής λύσης, για παράδειγμα για το άνοιγμα μιας κονσέρβας απαιτείται μόνον ανθρώπινη ενέργεια, είναι προτιμότερη.

- Σημαντική είναι η χρήση του ΄΄έξυπνου΄΄ πολύμπριζου ή η αποσύνδεση κάθε συσκευής από την πρίζα, όταν δεν λειτουργεί. Ακόμη και κλειστές να είναι οι συσκευές μερικές φορές καταναλώνουν ενέργεια καθώς βρίσκονται σε κατάσταση αναμονής.

- Το φουρνάκι είναι ενεργειακά πιο αποδοτικό από ένα συμβατικό φούρνο. Είναι γρηγορότερο και πιο πρακτικό για μαγείρεμα μικρών ποσοτήτων φαγητού. Σημαντικό είναι να υπάρχει χώρος γύρω από το φουρνάκι που θα επιτρέπει την ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα.

- Είναι πιο αποτελεσματικό το βράσιμο του νερού σε έναν ηλεκτρικό βραστήρα πάρα στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας ή τον φούρνο μικροκυμάτων.

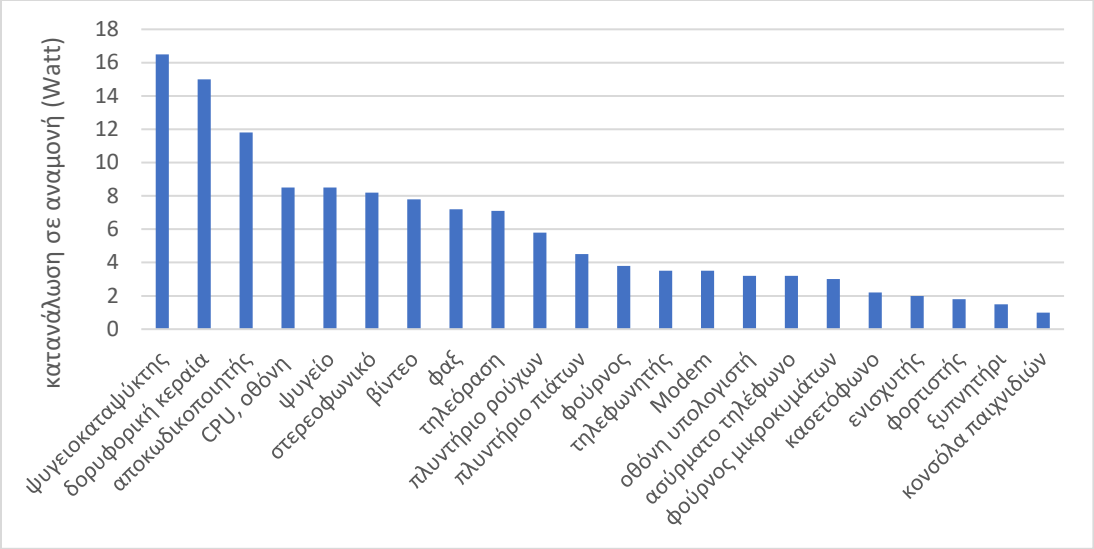
- Μόνο η ποσότητα του νερού που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να βράζει σε ένα ηλεκτρικό βραστήρα. Για αυτό τον λόγο θα πρέπει να γεμίζει όσο το ελάχιστο. Το υπερβολικό γέμισμα του βραστήρα οδηγεί στην σπατάλη ενέργειας.

- Είναι πιο αποδοτικό ενεργειακά και ασφαλέστερο, εάν ο βραστήρας να έχει αυτόματο κουμπί κλεισίματος και λαβή που να είναι ανθεκτική στην θερμότητα.

- Καθαρίζοντας τον βραστήρα συχνά με νερό και ξύδι απομακρύνονται τα άλατα τα οποία μειώνουν την απόδοση του βραστήρα. [3.6]

Παράδειγμα κατανάλωσης συσκευών σε κατάσταση stand by

Παρακάτω, αρχικά παρουσιάζεται γράφημα καταναλώσεων συσκευών σε κατάσταση Stand by, όπου παρατηρώντας τις συσκευές η πλειοψηφία αυτών βρίσκονται σε ένα νοικοκυριό. Για την διευκόλυνση του παραδείγματος λήφθηκαν υπόψιν η πλειοψηφία των καταναλώσεων, και όχι όλες οι συσκευές που παρουσιάζονται στο γράφημα.



Γράφημα 3.11: Οικιακές συσκευές σε "αναμονή" [2.6]

Από τον επόμενο πίνακα γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι στο σύνολο των καταναλώσεων σε "αναμονή" από ένα και μόνο νοικοκυριό οι απώλειες ανέρχονται στις 1089,744 kWh/έτος. Αυτό αποτελεί ένα τεράστιο νούμερο αν ληφθεί υπόψιν ότι το σύνολο των νοικοκυριών στην Ελλάδα είναι 4.324.540 βάση της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής. Επίσης, τα χρήματα που χάνονται μέσω των Stand by συσκευών υπολογίζονται στα 193,33 € το οποίο αποτελεί ένα αρκετά μεγάλο ποσό για την εξοικονόμησή χρημάτων σε ένα νοικοκυριό.

Πίνακας 3.12: Κατανάλωσης συσκευών σε κατάσταση stand by

Συσκευές σε κατάσταση stand by	Μ.Ο. κατανάλωσης σε Watt	kWh/έτος	€/έτος	ΦΠΑ 13%
Τηλεόραση	7,5	65,7	10,31	11,65
Βίντεο	7,8	68,32	10,72	12,12
Στερεοφωνικό	8,3	72,70	11,41	12,89
Δορυφορική κεραία	15	131,4	20,62	23,31
Ξυπνητήρι	1,5	13,14	2,06	2,33
Φούρνος μικροκυμάτων	3	26,28	4,12	4,66
Φορτιστής μπαταρίας	1,8	15,76	2,47	2,79

Τηλεφωνητής	3,8	33,28	5,22	5,90
Τηλεμοιότυπος (Φαξ)	7,5	65,7	10,31	11,65
Ασύρματο τηλέφωνο	3,5	30,66	4,81	5,43
Δέκτης καναλιών	17	148,92	23,38	26,41
CPU - οθόνη	9	78,84	12,37	13,98
Σύστημα Hi-fi	6	52,56	8,25	9,32
Πλυντήριο πιάτων	4,5	39,42	6,18	6,99
Καφετιέρα	2	17,52	2,75	3,10
Ηλεκτρικός φούρνος	3,9	34,16	5,36	6,06
Πλυντήριο ρούχων	5,8	50,80	7,97	9,01
ψυγειοκαταψύκτης	16,5	144,54	22,69	25,64
Σύνολο	**124,4**	**1.089,744**	**171,08**	**193,33**

Κεφάλαιο 4: Δράσεις διαχείρισης ενέργειας σε επαγγελματικούς χώρους

4.1 Κανονισμός της ΕΕ 2422/2001 για το πρόγραμμα σήμανσης ενεργειακής απόδοσης γραφειακού εξοπλισμού

Με τον παρόντα κανονισμό, στις 6ης Νοεμβρίου 2001, θεσπίζονται οι κανόνες για το κοινοτικό πρόγραμμα επισήμανσης ενεργειακής απόδοσης γραφειακού εξοπλισμού ("πρόγραμμα Energy Star"), όπως ορίζεται στη συμφωνία μεταξύ της κυβέρνησης των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής και της Ευρωπαϊκής Κοινότητας σχετικά με τον συντονισμό των προγραμμάτων επισήμανσης της ενεργειακής απόδοσης για γραφειακό εξοπλισμό ("η συμφωνία"). Η συμμετοχή στο πρόγραμμα Energy Star είναι εθελοντική.

Ο γραφειακός εξοπλισμός έχει μεγάλο μερίδιο στην συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Τα πιο αποτελεσματικά μέτρα για τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από τον εν λόγω εξοπλισμό είναι η μείωση της κατανάλωσης στην κατάσταση ετοιμότητας, σύμφωνα με τα συμπεράσματα του Συμβουλίου του Μαΐου 1999 σχετικά με τις απώλειες ενέργειας στη φάση αναμονής των ειδών καταναλωτικού ηλεκτρικού εξοπλισμού. Τα διάφορα μοντέλα που είναι διαθέσιμα στην κοινοτική αγορά έχουν πολύ διαφορετικά επίπεδα κατανάλωσης σε κατάσταση ετοιμότητας. Το πρόγραμμα είναι εθελοντικό ενεργειακής σήμανσης για τον γραφειακό εξοπλισμό και βοηθά τις αρχές να αναγνωρίσουν εκείνα τα προϊόντα γραφειακού εξοπλισμού που εξοικονομούν ενέργεια και βοηθούν στην προστασία του περιβάλλοντος. Το πρόγραμμα καλύπτει έξι είδη γραφειακού εξοπλισμού τα οποία είναι τα εξής: computers, monitors, printers, fax, machines, copies, scanners και multifunction devices. Ο γραφειακός εξοπλισμός αποτελεί ένα σημαντικό μερίδιο της τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. [3.1], [3.12]

4.2 Δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας στον γραφειακό εξοπλισμό

Στο επαγγελματικό τιμολόγιο Γ21 η χρέωση για την καταναλωθείσα ενέργεια (€ ανά kWh) και η χρέωση για το πάγιο (€ ανά μήνα), παραμένουν σταθερά ανεξαρτήτως του ύψους κατανάλωσης. Το ποσό του παγίου υπολογίζεται πάντα αναλογικά με την εφαρμογή ενός συντελεστή αναγωγής ημερών (αριθμός ημερών για τις οποίες εκδόθηκε ο λογαριασμός/30). Οι χρεώσεις που περιλαμβάνει η αξία του ηλεκτρικού ρεύματος υπολογίζονται ξεχωριστά και αναλυτικά, σε χρεώσεις προμήθειας και σε ρυθμιζόμενες χρεώσεις, οι οποίες διαφοροποιούνται ανάλογα με την κατανάλωση, το είδος και τη Συμφωνημένη Ισχύ (Σ.Ι.) της παροχής.

Για επαγγελματικά τιμολόγια για γραφεία. (Γ21 τιμολόγιο)

Πίνακας 4.13: Χρέωση κιλοβατώρας σε επαγγελματικό τιμολόγιο Γ21 [3.10]

Ζώνη	Ενέργεια (€/kWh)	Πάγιο (€/ μήνα)
Όλο το έτος	0,10153	0,53

Πίνακας 4.14: Λοιπές χρεώσεις στο επαγγελματικό τιμολόγιο [3.10]

Σύστημα μεταφοράς		Δίκτυο διανομής		Λοιπές χρεώσεις (€/kWh)	ΕΤΜΕΑΡ (€/kWh)	ΥΚΩ (€/kWh)
Ισχύς (ΜΠΧ) €/KVA*ΣΙ/έτος	Ενέργεια (ΜΜΧ) €/kWh)	Ισχύς (ΜΠΧ) €/KVA*ΣΙ/έτος	Ενέργεια (ΜΜΧ) €/kWh)			
0,53	0,00477	1,47	0,019	0,00007	0,02779	0,01824

Για **επαγγελματικούς χώρους** (γραφεία) λαμβάνοντας υπόψιν τους παραπάνω πίνακες έχουμε:

0,10153+0,00477+0,019+0,01824+0,02779+0,00007+0,0022=**0,17402€/kWh+13%ΦΠΑ**

Αρχικά, αναλύοντας τις ηλεκτρικές καταναλώσεις για την λειτουργία ενός γραφείου, η συσκευή που είναι απαραίτητη είναι προφανώς οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Αν είναι πρακτικά εφικτό, καλό είναι κανείς να χρησιμοποιεί ένα φορητό (laptop) από ένα σταθερό υπολογιστή (desktop), διότι καταναλώνει περίπου 4-5 φορές λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια. Ακόμη, θα πρέπει να ενεργοποιείται πάντα το power management function στον υπολογιστή, αφού το screensaver δεν εξοικονομεί ενέργεια. Σβήνοντας τον υπολογιστή παρατείνεται η διάρκεια ζωής του σε αντίθεση με μερικές παρανοήσεις. Αφήνοντας έναν υπολογιστή σε λειτουργία έναν ολόκληρο χρόνο στοιχίζει 1,000kWh/y. Επίσης, προτείνεται η χρήση μιας μεγάλης μπαλαντέζας για τον υπολογιστή, για το modem, scanner, την οθόνη και τον εκτυπωτή και η αποσύνδεσή της, όταν ο εξοπλισμός δεν χρησιμοποιείται. Αυτός είναι ένας εύκολος τρόπος να εξοικονομηθούν 200kWh/y ή και περισσότερες από συσκευές που βρίσκονται σε αναμονή. Οι λέιζερ εκτυπωτές είναι προτιμότεροι από τους inject εκτυπωτές, αφού χρησιμοποιούν πολύ λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια.

Ο γραφειακός εξοπλισμός ακόμα και στο off mode καταναλώνει ενέργεια (2-5W, PC, CRT). Ο μόνος τρόπος για να μηδενιστεί είναι η χρήση socket panel ή αφαίρεση από την πρίζα. Στην περίπτωση που οι Η/Υ είναι συνδεδεμένοι σε servers συστήνεται το σβήσιμο της οθόνης για παράταση του ωφέλιμου χρόνου ζωής.

Οι λειτουργίες του power management system (sleep mode, 15λεπτά) πρέπει να είναι ενεργοποιημένες και να ελέγχονται τακτικά με εύκολη ρύθμιση χαρακτηριστικών (manuals, προσωπικό μηχανοργάνωσης). Επίσης, προτείνεται η αντικατάσταση ορισμένων υπολογιστών γραφείου (desktop computers) με φορητούς υπολογιστές (laptop) και τις οθόνες των υπολογιστών με επίπεδες LCD, που καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια και καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο. Μια οθόνη LCD καταναλώνει περίπου 50% λιγότερο ενέργεια από μια CRT και έχει πολλαπλά οφέλη ως προς την ενέργεια, το χώρο, τα χρήματα, τις συγκρίσιμες επιδόσεις, τη λαμπρότητα κλπ. Τα πολυμηχανήματα καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια από τα ξεχωριστά σαρωτής, φαξ, εκτυπωτής και φωτοτυπικό.

Καλό είναι να αποφεύγεται η χρήση screensavers στους υπολογιστές. Οι περισσότεροι υπολογιστές καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια όταν εφαρμόζετε screensaver. Είναι προτιμότερο να διατηρείται η οθόνη κατευθείαν σε κατάσταση νάρκης (sleep mode). [3.1]

4.3 Συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας για τη μείωση των ενεργειακών δαπανών σε επαγγελματικούς χώρους

Η λειτουργία μιας επιχείρησης μπορεί να είναι ένα δύσκολο εγχείρημα. Κάτι που δεν λαμβάνεται υπόψιν είναι το κόστος της ενέργειας και η απόδοση κατά τη λειτουργία μιας επιχείρησης. Το ηλεκτρικό ρεύμα, το νερό και το αέριο μπορεί να κοστίζουν εάν λειτουργεί πολλές μέρες μια επιχείρηση. Για την εξοικονόμηση της ενέργειας σε μια επιχείρηση υπάρχουν διαφορετικοί παράγοντες που οφείλει κανείς να σκεφτεί. Αξιολογώντας τις ανάγκες των εργαζομένων αλλά και των πελατών της επιχείρησης όσον αφορά την παροχή ποιότητας και ενέργειας θα πρέπει να είναι σε θέση να ανακαλύψει τρόπους για να μειώσει το κόστος όπου χρειάζεται.

Κάποιες απαραίτητες συμβουλές προκύπτουν από τον τρόπο που έχει ήδη επιλέξει να εργάζεται μια επιχείρηση. Αυτές μπορούν να απαντηθούν από τις εξής ερωτήσεις:

- Υπάρχουν πάντα αναμμένα φώτα στην επιχείρησή?
- Για πόσες ώρες είναι αναμμένα τα φώτα? Από τις 9π.μ. Μέχρι τις 9μ.μ.?
- Το χειμώνα είναι συνέχεια αναμμένη η θέρμανση?
- Το καλοκαίρι είναι συνέχεια αναμμένο το air-condition?
- Γίνονται ενέργειες για να μειωθεί η ανάγκη για αναμμένο καλοριφέρ ή air-condition?
- Σε ποιο τύπο ατμόσφαιρας νιώθουν οι εργαζόμενοι άνετα?
- Κλείνουν τα φώτα στο τέλος της νύχτας?

- Υπάρχουν φώτα ασφαλείας για κάθε περίπτωση?

Ως αποτέλεσμα της συνεχούς κατανάλωσης ενέργειας σε μια επιχείρησή, όχι μόνο προστίθεται περιττό κόστος στον λογαριασμό, αλλά αυξάνεται και η εκπομπή ρύπων στο περιβάλλον προκαλώντας σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στον τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης. Παρακάτω αναλύεται μια λίστα με ενέργειες που μπορούν να εκτελεστούν μαζί με τους εργαζομένους για να προωθηθεί η διατήρηση της ενέργειας κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του γραφείου:

- Καθιέρωση ενεργειακά αποδοτικών πρακτικών. Χρησιμοποίηση της περίσσειας ενέργειας σε ώρες όχι αιχμής.

- Αν υπάρχει ελεγκτική εταιρεία για την κατανάλωση ενέργειας ώστε να υπάρχει έλεγχος σωστής κατανάλωσης.

- Οι λάμπες φθορισμού καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια και έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

- Η οθόνη των υπολογιστών και laptops θα πρέπει να είναι σε κατάσταση νάρκης.

- Μείωση της κατανάλωσης χαρτιού. Εκτύπωση χαρτιού πρέπει να γίνεται μόνο όταν είναι απαραίτητο. Έτσι, μειώνεται το κόστος ενέργειας και η διάρκεια ζωής του εκτυπωτή αυξάνεται.

- Απενεργοποίηση όλων των ηλεκτρικών συσκευών όταν δεν χρησιμοποιούνται.

- Ενεργειακά αποδοτικές ηλεκτρικές συσκευές. Μπορεί να κοστίζουν περισσότερο αλλά θα αποσβέσουν τα χρήματά τους σε λίγα χρόνια.

- Ακόμη, χρησιμοποίηση ενός προγραμματισμένου θερμοστάτη, ο οποίος θα μπορεί να προσαρμόζει τη θερμοκρασία του χώρου εργασίας όταν απουσιάζουν οι εργαζόμενοι.

- Προσοχή στις διαρροές θερμότητας. Διατήρηση της θερμοκρασίας του γραφείου ένα βαθμό κάτω κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ ένα βαθμό πάνω κατά το καλοκαίρι μειώνεται η ενέργεια που χρησιμοποιεί το κλιματιστικό πάνω από 10%. Επιπλέον, μείωση της χρήσης του τεχνητού φωτισμού για εξοικονόμηση ενέργειας. Το φως της ημέρας να φωτίζει το γραφείο όσο είναι δυνατόν και χρησιμοποίηση του τεχνητού φωτισμού μόνο σε σκοτεινές περιοχές.

- Χρησιμοποίηση λειτουργίας εξοικονόμησης ενέργειας. Εκπαίδευση του προσωπικού σχετικά με τις λειτουργίες εξοικονόμησης ενέργειας στα κλιματιστικά, τους εκτυπωτές και χρησιμοποίηση ενεργειακά αποδοτικών συσκευών. Επίσης, αναβάθμιση του εξοπλισμού

που δεν είναι ενεργειακά αποδοτικός καθώς μπορεί να καταναλώνει παραπάνω ενέργεια από ότι χρειάζεται.

- Μια χρήσιμη συμβουλή είναι η φύτευση φυλλοβόλων δέντρων ή άλλα αναρριχόμενα φυτά έξω από το γραφείο. Τα φυλλοβόλα δέντρα εξασφαλίζουν σκίαση το καλοκαίρι, ενώ το χειμώνα επιτρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία να εισέρχεται στο γραφείο.

- Χρησιμοποίηση της τεχνολογίας για live meetings με το εξωτερικό. Το skype μπορεί να συνδέσει τους εργαζομένους με συνεργάτες και έτσι επιτυγχάνεται εξοικονόμηση χρόνου από το γραφείο.

- Άδεια των υπαλλήλων να δουλεύουν από το σπίτι. Μέσω της τεχνολογίας ο υπάλληλος μπορεί εύκολα να συνδεθεί στο δίκτυο με ασφάλεια. Έτσι, με λιγότερους υπαλλήλους στο γραφείο, απαιτείται λιγότερος φωτισμός και κλιματισμός εξοικονομώντας έτσι ενέργεια και δίνοντας το πλεονέκτημα της ευέλικτης εργασίας στους υπαλλήλους. Ενθάρρυνση των υπαλλήλων να λάβουν μέρος σε συνέδρια για εξοικονόμηση ενέργειας.

- Τέλος, όφελος από φορολογικές ελαφρύνσεις των ενεργειακά αποδοτικών συσκευών και εκπτώσεις σε συσκευές που συντελούν στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Λαμβάνοντας τα παραπάνω υπόψιν προκύπτουν άμεσες αλλαγές στο λογαριασμό του ηλεκτρικού ρεύματος και εκτός αυτού η παροχή ενός υγιεινού περιβάλλοντος εργασίας. [4.1]

4.4 Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας

4.4.1 Υπολογιστές

Σβήνοντας και ανοίγοντας ξανά τον υπολογιστή δεν καταναλώνει περισσότερη ενέργεια από το να το αφήσει κανείς σε κατάσταση αναμονής. Αυτό δεν ισχύει κατά τον Bruce Nordman, ερευνητή αποτελεσματικής ενέργειας στο Lawrence Berkeley National Laboratory. Επισης, ανοιγοκλείνοντας τον υπολογιστή δεν είναι καλό για τη συσκευή. Σύμφωνα με τον Nordman για να προκληθεί πραγματική ζημιά στον υπολογιστή θα πρέπει να κλείνει και να ξανά ανοίγει με τέτοια συχνότητα που δε θα το έκανε κανείς. Προσπαθώντας να θυμάται κανείς να κλείνει κάθε βράδυ τον υπολογιστή δεν είναι απαραίτητα η πιο αποτελεσματική στρατηγική εξοικονόμησης ενέργειας.

Πριν από δεκαπέντε χρόνια, όταν οι κατασκευαστές πειραματίστηκαν για πρώτη φορά με τη χρήση sleep mode (συνηθίζεται και ως κατάσταση αναμονής), η εξοικονόμηση ενέργειας δεν ήταν τόσο δραματική. Σήμερα, σύμφωνα με τον ειδικό Michael Bluejay ένα κοινό laptop σε χρήση απαιτεί 15-50 watts, ενώ τα desktops καταναλώνουν 65-250watts συν πρόσθετα 15-70 για το monitor. Σε κατάσταση αναμονής, ωστόσο, τα περισσότερα λάπτοπς καταναλώνουν 2

Watts και τα desktops με τα monitors 5-10Watts. Η κατάσταση αδρανοποίησης σε κάποιους υπολογιστές καταναλώνει ακόμη λιγότερη ενέργεια. Επειδή οι ρυθμίσεις αναμονής καταναλώνουν τόση λίγη ενέργεια, με βάση τον Nordman δεν αξίζει το κλείσιμο του υπολογιστή συνεχώς καθώς πολύ πιο σημαντικό είναι ο υπολογιστής να μπαίνει σε ρύθμιση εξοικονόμησης ενέργειας μετά από ορισμένη περίοδο μη χρήσης.

Το πρόγραμμα EPA's Energy Star συμφωνεί με τον Nordman. Χρησιμοποιώντας τις λειτουργίες διαχείρισης ενέργειας, όπως την κατάσταση αναμονής, είναι ο καλύτερος τρόπος για να μειώσει κανείς την κατανάλωση ενέργειας κατά την Katharine Kaplan, που ηγείται της ομάδας EPA που παράγει Energy Star προϋποθέσεις. Παρόλα αυτά, η Energy Star προτείνει ακόμη το σβήσιμο των υπολογιστών και των περισσότερων ηλεκτρονικών συσκευών τη νύχτα. Όταν απενεργοποιούνται οι συσκευές πρέπει να κλείνουν εντελώς, αλλιώς συνεχίζουν να καταναλώνουν ενέργεια, σύμφωνα με την Kaplan. Μια λύση είναι η χρησιμοποίηση για πολλές συσκευές μια μπαλαντέζα όπου μόλις κλείνει η μπαλαντέζα κλείνουν και οι συσκευές. [4.2]

- **Sleep Mode** (Κατάσταση Αναμονής)

Η κατάσταση Sleep Mode (αναμονής) είναι για την εξοικονόμηση ενέργειας ότι και η παύση σε μια ταινία DVD. Όλες οι δράσεις στον υπολογιστή σταματούν, τυχόν ανοικτά έγγραφα και εφαρμογές παίρνουν θέση στη μνήμη. Υπάρχει δυνατότητα να επαναφερθεί ο υπολογιστής σε κανονική, πλήρη λειτουργία μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα. Το "Sleep Mode" είναι ουσιαστικά το ίδιο πράγμα όπως και το "Stand by". Η λειτουργία "Sleep Mode" είναι χρήσιμη όταν υπάρχει μια παύση των εργασιών στον υπολογιστή για ένα μικρό χρονικό διάστημα. Ο υπολογιστής δεν χρησιμοποιεί πολλή ισχύ στην κατάσταση αυτή.

- **Hibernate** (Κατάσταση Αδράνειας)

Η κατάσταση Hibernate (αδρανοποίησης) τοποθετεί στο σκληρό μας δίσκο τα ανοικτά έγγραφα και τις εφαρμογές που τρέχουν και κλείνει τον υπολογιστή, το οποίο σημαίνει ότι όταν ο υπολογιστής βρίσκεται σε κατάσταση Hibernate, χρησιμοποιεί μηδενική ισχύ. Μόλις ο υπολογιστής επανατροφοδοτηθεί, θα επαναφερθεί στην προηγουμένη κατάσταση. Η κατάσταση " Hibernate" είναι χρήσιμη, αν δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ο υπολογιστής για μεγάλο χρονικό διάστημα, και χωρίς να κλείσουν τα έγγραφά.

Παράδειγμα κατανάλωσης για φορητούς υπολογιστές (laptop)

Για τις ανάγκες του παραδείγματος, θεωρούμε ένα λάπτοπ 15,6 ίντσες έχει μέση κατανάλωση 60W.

Σε ένα γραφείο αν είναι κατά μέσο όρο 9 ώρες ημερησίως προκύπτει:

$$\frac{365\text{days}}{7} = 52{,}14\text{weeks}$$

$$52{,}14 * 5\text{days}(\text{εργάσιμες}) = 260{,}7\text{days} \cong 261\text{days}$$

$$0{,}06\text{kW} * 9\text{h} * 261\text{days} = 140{,}94\text{kWh}$$

$$140{,}94\text{kWh} * \frac{0{,}17402€}{\text{kWh}} = \frac{24{,}53€}{\text{year}}$$

$$24{,}53 + 13\% * 24{,}53 = \frac{27{,}72€}{\text{year}}$$

Μόνο για έναν υπολογιστή!

Τώρα στην περίπτωση ενός μικρού γραφείου με 15 υπολογιστές προκύπτει:

$$27{,}72 * 15 = \frac{415{,}77€}{\text{year}}$$

Όμως στην περίπτωση μιας εταιρείας με τουλάχιστον 100 υπολογιστές προκύπτει:

$$27{,}72 * 100 = \frac{2772€}{\text{year}}$$

Στην περίπτωση που τοποθετηθεί ο υπολογιστής σε κατάσταση sleep mode για κάθε φορά που δεν γίνεται χρήση του υπολογιστή προκύπτει:

Για μια μέση κατάσταση δυο ωρών ημερησίως προκύπτει:

$$0{,}06\text{kW} * 7\text{h} * 261\text{days} + 0{,}005\text{kW} * 2\text{h} * 261\text{days} = 112{,}23\text{kWh}$$

$$112{,}23\text{kWh} * \frac{0{,}17402€}{\text{kWh}} = \frac{19{,}52€}{\text{year}}$$

$$19{,}52 + 13\% * 19{,}52 = \frac{22{,}06€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 27.72 - 22.06 = \frac{5.66€}{\text{year}}$$

Και τώρα για μια μέση εταιρεία με 15 υπολογιστές προκύπτει:

$$\text{Κέρδος: } 15 * 5{,}66 = \frac{85€}{\text{year}}$$

Και για μια εταιρεία με 100 υπολογιστές θα προκύπτει:

$$\text{Κέρδος: } 100 * 5{,}66 = \frac{566€}{\text{year}}$$

Παράδειγμα κατανάλωσης για σταθερούς υπολογιστές (desktop)

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω, θεωρώντας έναν σταθερό υπολογιστή με μέση ισχύ στην καλύτερη περίπτωση των 250W/h με ημερήσια κατανάλωση 9 ωρών προκύπτει:

$$0{,}25\text{kW} * 9\text{h} * 261\text{days} = 587{,}25\text{kWh}$$

$$587{,}25\text{kWh} * \frac{0{,}17402€}{\text{kWh}} = \frac{102{,}19€}{\text{year}}$$

$$102{,}19 + 13\% * 102{,}19 = \frac{115{,}47€}{\text{year}}$$

Μόνο για έναν υπολογιστή!

Τώρα στην περίπτωση ενός μικρού γραφείου με 10 υπολογιστές προκύπτει:

$$115{,}47 * 10 = \frac{1154{,}7€}{\text{year}}$$

Όμως στην περίπτωση μιας εταιρείας (τηλεφωνικό κέντρο) με τουλάχιστον 50 υπολογιστές προκύπτει:

$$115{,}47 * 50 = \frac{5773{,}5€}{\text{year}}$$

Στην περίπτωση που τοποθετηθεί ο υπολογιστής σε κατάσταση sleep mode για 2 ώρες κατά μέσο όρο κάθε ημέρα προκύπτει:

$$0{,}25\text{kW} * 7\text{h} * 261\text{days} + 0{,}008\text{kW} * 2\text{h} * 261\text{days} = 460{,}92\text{kWh}$$

$$460{,}92\text{kWh} * \frac{0{,}17402€}{\text{kWh}} = \frac{80{,}2€}{\text{year}}$$

$$80{,}2 + 13\% * 80{,}2 = \frac{90{,}62€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 115{,}47 - 90{,}62 = \frac{24{,}8€}{\text{year}}$$

Τώρα για μια μικρή εταιρεία με μόλις 10 υπολογιστές προκύπτει:

$$\text{Κέρδος: } 10 * 24{,}8 = \frac{248€}{\text{year}}$$

Για ένα τηλεφωνικό κέντρο με 50 υπολογιστές προκύπτει:

$$\text{Κέρδος: } 50 * 24{,}8 = \frac{1242{,}15€}{\text{year}}$$

Και για μια πιο μεγάλη εταιρεία με πάνω από 150 υπολογιστές προκύπτει:

$$\text{Κέρδος: } 150 * 24{,}8 = \frac{3726€}{\text{year}}$$

4.4.2 Φωτοτυπικό μηχάνημα

Τα φωτοαντιγραφικά μηχανήματα ενδείκνυται να απενεργοποιούνται τα βράδια, και να χρησιμοποιείται η επιλογή εκτύπωσης διπλής όψεως για να εξοικονόμηση χαρτιού. Στο φωτοτυπικό μηχάνημα η κύρια σπατάλη ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί η κατάσταση ΄΄αναμονής΄΄, καθώς σε μια επιχείρηση συνηθίζεται να παραμένει μόνιμα ανοιχτή ακόμα και όταν δεν χρησιμοποιείται. Επίσης πολύ σημαντικό είναι το φωτοαντιγραφικό μηχάνημα να έχει το κατάλληλο μέγεθος για το γραφείο. Η κατανάλωση ενέργειας συνήθως αυξάνεται με το μέγεθος του φωτοαντιγραφικού μηχανήματος. [2.4]

Παράδειγμα κατανάλωσης για φωτοτυπικό μηχάνημα

Για το φωτοτυπικό μηχάνημα η μέση κατανάλωση ενέργειας κυμαίνεται περίπου στα 650 W. Σε κατάσταση αναμονής περίπου λιγότερο από 9 W.

Για ένα μικρό γραφείο με ένα φωτοτυπικό μηχάνημα και σε λειτουργιά τριών ωρών προκύπτει:

$$0{,}65\text{kW} * 3\text{h} * 261\text{days} + 0{,}009\text{kW} * 21\text{h} * 261\text{days} = 558{,}27\text{kWh}$$

$$558{,}27\text{kWh} * \frac{0{,}17402€}{\text{kWh}} = \frac{97{,}14€}{\text{year}}$$

$$97{,}14 + 13\% * 97{,}14 = \frac{109{,}76€}{\text{year}}$$

Τώρα στην περίπτωση που αποσυνδέεται μπαλαντέζα για όλες τις ηλεκτρικές συσκευές δεν θα υπάρξει stand by κατάσταση, άρα προκύπτει:

$$0{,}65\text{kW} * 3\text{h} * 261\text{days} + 0{,}009\text{kW} * 6\text{h} * 261\text{days} = 523{,}04\text{kWh}$$

$$523{,}04\text{kWh} * \frac{0{,}17402€}{\text{kWh}} = \frac{91{,}05€}{\text{year}}$$

$$91{,}05 + 13\% * 91{,}05 = \frac{102{,}88€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 109{,}76 - 102{,}88 = \frac{6{,}87€}{\text{year}}$$

Τώρα στην περίπτωση μεγαλύτερου γραφείου με τουλάχιστον τρία φωτοτυπικά μηχανήματα προκύπτει:

$$\text{Κέρδος: } 3 * 6{,}87 = \frac{20{,}62€}{\text{year}}$$

4.4.3 Προβολείς-projectors (250-300 Watt- stand by 8.3Watt)

Οι προβολείς σε ένα γραφείο δεν αποτελούν μεγάλο μέρος της ηλεκτρικής κατανάλωσης, καθώς οι ώρες χρήσης τους είναι σχετικά λίγες όπως και η κατανάλωση τους είναι μικρή. Οι πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας σε αυτές τις συσκευές περιορίζονται μόλις στην κατάσταση stand by και δεν υπάρχουν μεγάλα περιθώρια βελτίωσης. Όμως, σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να αμελείται η κατάσταση αναμονής και θα πρέπει να απενεργοποιούνται ταυτόχρονα με τις υπόλοιπες συσκευές με την χρήση ενός πολύμπριζου.

Παράδειγμα κατανάλωσης για προβολείς-projectors

Χρησιμοποιώντας μόλις μια φορά την εβδομάδα έναν βίντεο-προβολέα σε ένα γραφείο κατά την διάρκεια μιας συνεδρίας για τρεις ώρες προκύπτει:

$$0{,}28\text{kW} * 3\text{h} * 52\text{weeks} + 0{,}0085\text{kW} * 8604\text{h} = 116{,}81\text{kWh}$$

$$116{,}81 * \frac{0{,}17402€}{\text{kWh}} = \frac{20{,}32€}{\text{year}}$$

$$20{,}32 + 13\% * 20{,}32 = \frac{22{,}96€}{\text{year}}$$

Στην περίπτωση που εξαλείφεται η κατάσταση αναμονής με μια μπαλαντέζα όπως προαναφέρθηκε θα προκύπτει:

$$0{,}28\text{kW} * 3\text{h} * 52\text{weeks} = 43{,}68\text{kWh}$$

$$43{,}68 * \frac{0{,}17402€}{\text{kWh}} = \frac{7{,}6€}{\text{year}}$$

$$7{,}6 + 13\% * 7{,}6 = \frac{8{,}58€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 22{,}96 - 8{,}58 = \frac{14{,}37€}{\text{year}}$$

4.4.4 Εκτυπωτής -DVD/VCR -τηλεφωνητής- router- modem DSL- FAX inject- πολυμηχάνημα inject- TV- ασύρματο τηλέφωνο (σε κατάσταση stand by)

Όπως έχει προαναφερθεί όλες οι συσκευές που βρίσκονται σε κατάσταση ΄΄αναμονής΄΄ θα πρέπει να απενεργοποιούνται με την λήξη της εργασίας σε ένα γραφείο και να μην υπάρχει καθόλου διαρροή ηλεκτρικής ενέργειας κατά την διάρκεια του έτους.

Σε ένα γραφείο οι συσκευές που είναι σε κατάσταση αναμονής είναι:

Πίνακας 4.15: Stand by power [4.3]

ΣΥΣΚΕΥΕΣ	STAND BY (Watt)
ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ	1,58
ΤΗΛΕΦΩΝΗΤΗΣ	2,01
ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ	0,98
ΠΟΛΥΜΗΧΑΝΗΜΑ INJECT	5,26
DVD/VCR	5,04
ROUTER	5
MODEM DSL	1,37

Παράδειγμα κατανάλωσης για τις stand by συσκευές

Άρα στην περίπτωση που ένα γραφείο έχει μόλις μια από αυτές τις συσκευές τότε θα προκύπτει:

$$\text{Εργάσιμες ώρες: } 261\text{days} * 9\text{h} = 2349\text{h}$$

$$\text{Συνολικές ώρες: } 365\text{days} * 24\text{h} = 8760\text{h}$$

$$\text{Άρα σε κατάσταση stand by θα είναι: } 8760 - 2349 = 6411\text{h}$$

$$\text{Άρα συνολικά προκύπτει: } 0{,}0317\text{kW} * \frac{6411\text{h}}{\text{year}} = \frac{203{,}23\text{kWh}}{\text{year}}$$

$$203{,}23\text{kWh} * \frac{0{,}17402€}{\text{kWh}} = \frac{35{,}36€}{\text{year}}$$

$$35{,}36 + 13\% * 35{,}36 = \frac{39{,}95€}{\text{year}}$$

Αυτή η κατανάλωσή είναι καθαρά από συσκευές σε κατάσταση αναμονής και μπορεί να μηδενιστεί αν εφαρμοστούν όσα προαναφέρθηκαν. Ακόμη αυτό είναι το κέρδος θεωρώντας ότι υπάρχει μόλις μια συσκευή από την καθεμιά σε ένα γραφείο.

$$\text{Άρα κέρδος: } \frac{39{,}95€}{\text{year}}$$

4.4.5 Φωτισμός

Αν σε ένα μικρό γραφείο χρησιμοποιούνται κατά μέσο όρο δέκα λαμπτήρες των 75Watt για τέσσερις ώρες ημερησίως μόνο κατά τους χειμερινούς 6 μήνες όπου το φως είναι σαφώς λιγότερο τότε προκύπτει:

$$\text{Έξι μήνες (εργάσιμες)} = \left(\frac{\frac{365}{7}}{2}\right) * 5 = 130{,}36\text{days} \cong 130\text{days}$$

$$10 * 0{,}075 * 4 * 130 = 390\text{kWh}$$

$$390\text{kWh} * \frac{0{,}17402€}{\text{kWh}} = \frac{67{,}86€}{\text{year}}$$

$$67{,}86 + 13\% * 67{,}86 = \frac{76{,}68€}{\text{year}}$$

Και τώρα στη περίπτωση ενός μεγαλύτερου γραφείου με 50 λαμπτήρες προκύπτει:

$$5 * 76{,}68€ = 383{,}4€$$

Λαμβάνοντας υπόψιν την χρήση λαμπτήρων φθορισμού των 15Watt, εκμετάλλευση του φυσικού φωτισμού και επιπλέον εξοικονόμηση ενέργειας από τις πρακτικές που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο για τον φωτισμό προκύπτει επιπλέον εξοικονόμηση 20%:

$$10 * 0{,}015\text{kW} * 4\text{h} * 130\text{days} = 78\text{kWh}$$

$$78\text{kWh} * \frac{0{,}17402€}{\text{year}} = \frac{13{,}57€}{\text{year}}$$

$$13{,}57 - 20\% * 13{,}57 = \frac{10{,}85€}{\text{year}}$$

$$10{,}85 + 13\% * 10{,}85 = \frac{12{,}26€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 76{,}68 - 12{,}26 = \frac{64{,}42€}{\text{year}}$$

και στην περίπτωση μεγαλύτερου γραφείου με 50 λαμπτήρες προκύπτει:

$$\text{Κέρδος: } 5 * 64{,}42 = \frac{322{,}09€}{\text{year}}$$

4.4.6 Κλιματιστικά

Τα πλέον σύγχρονα κλιματιστικά των κορυφαίων κατασκευαστών τεχνολογίας Inverter με ενεργειακή απόδοση «Α» καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια για τη λειτουργία τους και αποδίδουν περισσότερο όταν αυτό χρειαστεί απ’ ότι τα συμβατικά κλιματιστικά.

Σε κατηγορίες κλιματιστικά Inverter:
Κλιματιστικά 9000 BTU καταναλώνουν περίπου από 700W με 900W αναλόγως ποιότητας.
Κλιματιστικά 12000 BTU καταναλώνουν περίπου από 850W με 1100W αναλόγως ποιότητας.
Κλιματιστικά 18000 BTU καταναλώνουν περίπου από 1500W με 1700W αναλόγως ποιότητας.
Κλιματιστικά 24000 BTU καταναλώνουν περίπου από 2000W με 2300W αναλόγως ποιότητας.

Παράδειγμα κατανάλωσης για τα κλιματιστικά

Για ένα κλιματιστικό 24000 BTU και μέση κατανάλωση 2150 Watt. Ημερήσια χρήση 10h και για δυο μήνες σε περίοδο χειμώνα και άλλους δυο μήνες σε περίοδο καλοκαιριού.

$$2{,}15\text{kW} * 10\text{h} * 120\text{days} = 2580\text{kWh}$$

$$2580\text{kWh} * \frac{0{,}17402€}{\text{kWh}} = \frac{448{,}97€}{\text{year}}$$

$$448{,}97 + 13\% * 448{,}97 = \frac{507{,}33€}{\text{year}}$$

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω με εξοικονόμηση 20% προκύπτει:

$$2580 - 20\% * 2580 = 2064\text{kWh}$$

$$507{,}33 - 20\% * 507{,}33 = \frac{405{,}86€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 507{,}33 - 405{,}86 = \frac{101{,}46€}{\text{year}}$$

από μόλις ένα κλιματιστικό!

Στην περίπτωση επαγγελματικών γραφείων όπου υπάρχουν πάνω από πέντε κλιματιστικά προκύπτει:

$$5 * 2064 = 10320\text{kWh}$$

$$5 * 405{,}86 = \frac{2029{,}3€}{\text{year}}$$

$$\text{Κέρδος: } 5 * 101{,}46 = \frac{507{,}3€}{\text{year}}$$

Κεφάλαιο 5: Συγκριτικά αποτελέσματα των δυο κατηγοριών

5.1 Σύνοψη αποτελεσμάτων στα νοικοκυριά

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο συγκεντρώθηκαν και παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα από τις καταναλώσεις των ηλεκτρικών συσκευών με βάση τις καθημερινές ανάγκες στις οικίες και στα γραφεία. Αρχικά, για κάθε μια ηλεκτρική συσκευή έχει πραγματοποιηθεί μελέτη χωρίς καμία πρακτική εξοικονόμησης ενέργειας ενώ στην συνέχεια λαμβάνονται υπόψιν όλες οι πρακτικές για εξοικονόμηση. Τα αποτελέσματα αυτών παρουσιάζονται στις δυο πρώτες στήλες κάθε πίνακα και ακολουθεί παρακάτω και το αντίστοιχο διάγραμμα τιμών. Επιπλέον, σε όλους τους πίνακες αναγράφεται η εξοικονόμηση σε kWh και στην συνέχεια σε € καθώς και η επί τοις εκατό εξοικονόμηση της εκάστοτε συσκευής καθώς και την συνολική εξοικονόμηση. Για την κάθε μια κατηγορία, οικίες και γραφεία, η εξοικονόμηση συντελεί και στην μείωση των εκπομπών CO_2, όπου η εξοικονόμηση σε kg αναπαρίσταται για κάθε συσκευή στα ακόλουθα διαγράμματα.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι κυριότερες οικιακές ηλεκτρικές συσκευές με και χωρίς εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και το κέρδος που προκύπτει από τις πρακτικές εξοικονόμησης.

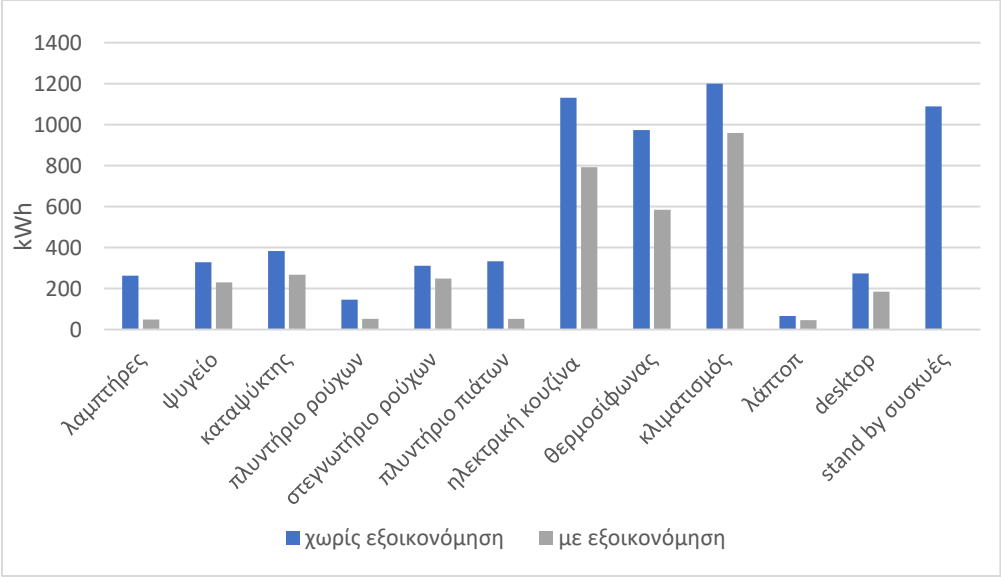
Πίνακας 5.16: Κατανάλωση οικιακών συσκευών σε kWh ανά έτος

Πίνακας ηλεκτρικής κατανάλωσης οικιακών συσκευών (kWh/ έτος)				
Συσκευές	**Χωρίς Εξοικονόμηση**	**Με Εξοικονόμηση**	**Κέρδος**	**Κέρδος (%)**
Λαμπτήρες	262,8	48,18	214,62	82%
Ψυγείο	328,5	229,95	98,55	30%
Καταψύκτης	383,28	268,3	114,98	30%
Πλυντήριο ρούχων	145,6	52	93,6	64%
Στεγνωτήριο ρούχων	312	249,6	62,4	20%
Πλυντήριο πιάτων	332,8	52	280,8	84%
Ηλεκτρική κουζίνα	1.131,5	792,05	339,45	30%
Θερμοσίφωνας	973,33	584	389,33	40%

Ψύξη/Θέρμανση	1.200	960	240	20%
Laptop	65,7	45,62	20,08	31%
Desktop	273,75	185,42	88,33	32%
Stand by συσκευές	1.089,74	0	1.089,74	100%
Σύνολο	**6.499**	**3.467,12**	**3.031,88**	**46%**

Στον παραπάνω πίνακα είναι εμφανές ότι η κυριότερη ηλεκτρική κατανάλωση σε μια οικία είναι η ηλεκτρική κουζίνα. Στην ίδια περίπου τιμή κυμαίνεται το άθροισμα της ψύξης και της θέρμανσης, και μετά ακολουθεί ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας. Το σύνολο των kWh που προκύπτει 6.499kWh είναι εμφανές πολύ μεγαλύτερο από αυτό που προέκυψε από την μελέτη του ΕΛΣΤΑΤ του 2011 για ένα μέσο νοικοκυριό στις 3.750kW. Αυτό συνέβη διότι για τις ανάγκες της μελέτης λήφθηκαν υπόψιν όλες οι ηλεκτρικές συσκευές που υπάρχει η δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας και χρημάτων, καθώς και η ύπαρξη και χρήση όλων των stand by συσκευών σε μια οικία. Παρόλα αυτά το ποσοστό επί τοις εκατό που μπορεί να εξοικονομηθεί σε μια οικία χωρίς να επηρεάζεται από την μέση κατανάλωση κάνοντας πράξη τις πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας κυμαίνεται περίπου στο 40-45%.

Στην συνέχεια αποτυπώνεται αναλυτικά στο γράφημα όλες οι καταναλώσεις των οικιακών ηλεκτρικών συσκευών με και χωρίς εξοικονόμηση ενέργειας.



Γράφημα 5.12: Γράφημα ηλεκτρικής κατανάλωσης οικιακών συσκευών σε kWh ανά έτος

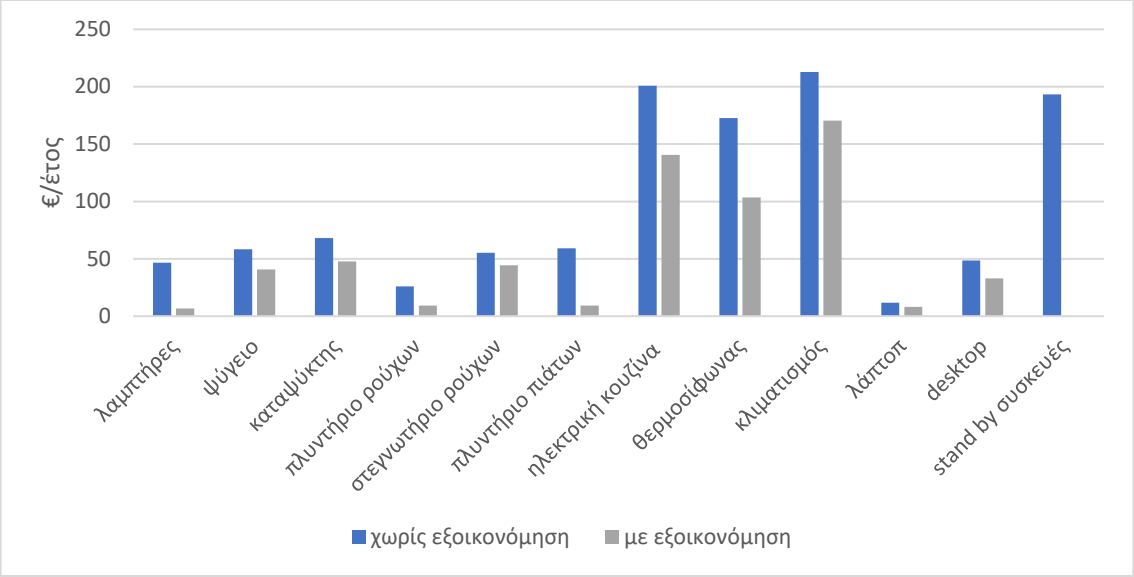
Ο παρακάτω πίνακας δείχνει αναλυτικά την χρηματική σπατάλη κάθε ηλεκτρικής συσκευής και το κέρδος που μπορεί να εξοικονομηθεί.

Πίνακας 5.17: Εξοικονόμηση οικιακών συσκευών σε ευρώ ανά έτος

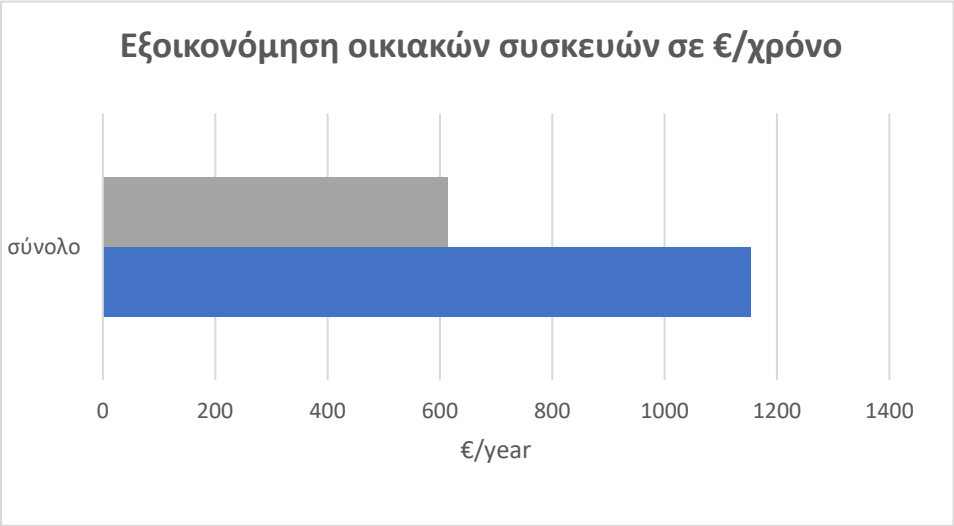
Πίνακας εξοικονόμησης για οικίες (€/έτος)				
Συσκευές	**Χωρίς Εξοικονόμηση (€)**	**Με Εξοικονόμηση (€)**	**Κέρδος (€)**	**Κέρδος (%)**
Λαμπτήρες	46,61	6,84	39,37	85,33
Ψυγείο	58,27	40,78	17,48	30,02
Καταψύκτης	68	47,6	20,39	30,00
Πλυντήριο ρούχων	25,83	9,22	16,61	64,31
Στεγνωτήριο ρούχων	55,34	44,27	11,06	20,00
Πλυντήριο πιάτων	59,03	9,22	49,81	84,4
Ηλεκτρική κουζίνα	200,74	140,51	60,22	30,00
Θερμοσίφωνας	172,67	103,59	69,07	40,01
Ψύξη/Θέρμανση	212,89	170,31	42,58	20,00
Laptop	11,65	8,08	3,57	30,64
Desktop	48,56	32,88	15,67	32,29
Stand by συσκευές	193,33	0	193,33	100
Σύνολο	**1.152,92**	**613,3**	**539,16**	**45,24**

Από τον παραπάνω πίνακα αξιοσημείωτο είναι ότι υιοθετώντας μια πιο συνειδητή ενεργειακή συμπεριφορά μπορούν να εξοικονομηθούν έως και 500 ευρώ ετησίως από μόλις μια οικία.

Ακολουθούν τα γραφήματα της εξοικονόμησης χρημάτων όλων των οικιακών ηλεκτρικών συσκευών καθώς και η σύγκριση των δυο συνολικών αποτελεσμάτων.



Γράφημα 5.13: Σύγκριση κατανάλωσης σε ευρώ των οικιακών συσκευών



Γράφημα 5.14: Συνολική διαφορά εξοικονόμησης χρημάτων ανά έτος

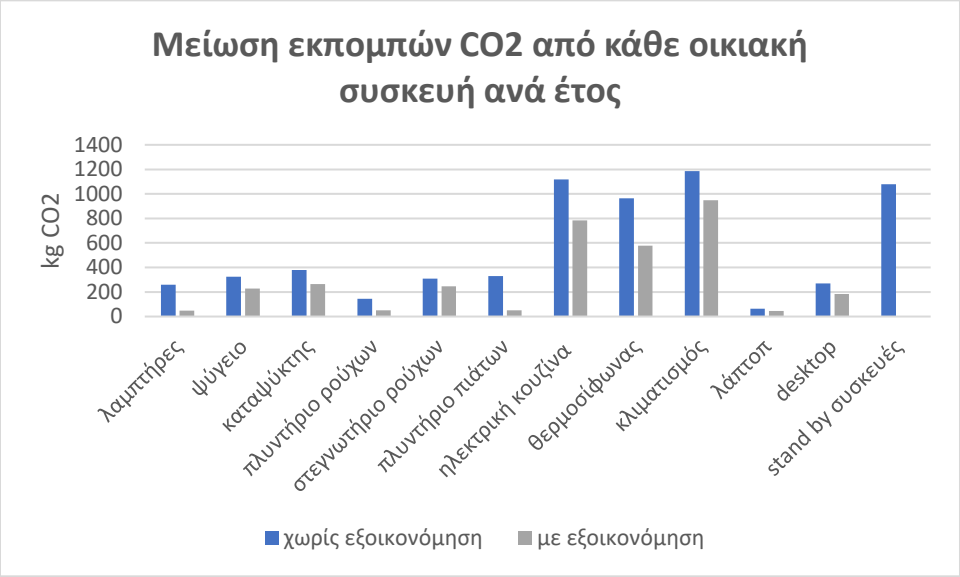
Τέλος, για την κατηγορία των νοικοκυριών παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα με και χωρίς εξοικονόμηση ενέργειας. Ακόμη, για τον υπολογισμό των εκπομπών ο συντελεστής μετατροπής ηλεκτρικής ενέργειας σε CO_2 για την Ελλάδα είναι 989 gr/kWh όπως ορίζεται βάση του ΦΕΚ- Συντελεστής μετατροπής ΗΕ Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων στις 9 Απριλίου 2010. [5.1]

Πίνακας 5.18: Εκπομπές CO_2 για τις οικίες [5.1]

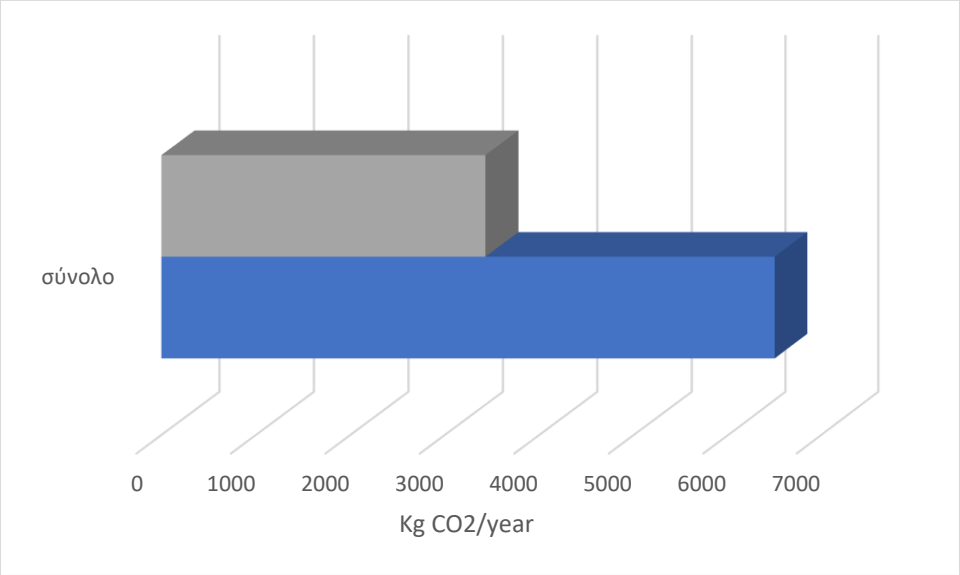
Εκπομπές CO_2 για την Ελλάδα ανά kWh (989 gr/kWh)				
Συσκευές	**χωρίς εξοικονόμηση (kWh)**	**kg CO_2**	**με εξοικονόμηση (kWh)**	**kg CO_2**
Λαμπτήρες	262,8	259,90	48,18	47,65
ψυγείο	328,5	324,88	229,95	227,42
Καταψύκτης	383,28	379,06	268,3	265,34
Πλυντήριο ρούχων	145,6	143,99	52	51,42
Στεγνωτήριο ρούχων	312	308,56	249,6	246,85
Πλυντήριο πιάτων	332,8	329,13	52	51,42
Ηλεκτρική κουζίνα	1.131,5	1.119,05	792,05	783,33
Θερμοσίφωνας	973,33	962,62	584	577,57
Ψύξη/Θέρμανση	1.200	1.186,8	960	949,44
Laptop	65,7	64,97	45,62	45,11
Desktop	273,75	270,73	185,42	183,38
Stand by συσκευές	1.089,74	1.077,75	0	0
Σύνολο	**6.499,04**	**6.427,51**	**3.467,12**	**3.428,98**

Από τον παραπάνω πίνακα γίνεται αντιληπτό ότι το μέγεθος των εκπομπών μιας οικίας είναι τεράστιο και το ποσό σημαντική είναι η υιοθέτηση περιβαλλοντική συνείδηση των πολιτών, όπου μπορεί να συντελέσει στην μείωση των οικιακών ρύπων. Επιπλέον, όπως και στους προηγούμενους πίνακες για τις ανάγκες της μελέτης, λήφθηκαν υπόψιν όλες οι κυριότερες ηλεκτρικές συσκευές σε κανονική και stand by κατανάλωση.

Στην συνέχεια ακολουθούν τα γραφήματα εκπομπών CO_2 των οικιακών συσκευών με και χωρίς εξοικονόμηση ενέργειας.



Γράφημα 5.15: Σύγκριση εκπομπών CO2 με και χωρίς εξοικονόμηση



Γράφημα 5.16: Συνολική εξοικονόμηση CO_2 ανά οικία

Κέρδος 2998,53 Kg CO_2 από μόλις μια οικία

Βάση της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛΣΤΑΤ) οι κατοικίες στην Ελλάδα ανέρχονται σε 6.371.901 ενώ το 35,3% εξ εαυτών είναι κενές. Άρα βάση της ΕΛΣΤΑΤ κατοικούνται οι 4.324.540, επομένως το κέρδος από την εξοικονόμηση του CO_2 θα είναι αρκετά μεγάλο. [2.8]

Άρα αν από μια οικία εξοικονομείται 2806 kg CO_2 τότε προκύπτει: 2998,53 kg*4.324.540 νοικοκυριά=12.967.262.930 kg CO_2 **=>12.967.262,930 tones CO_2 στην Ελλάδα ετησίως**

5.2 Σύνοψη αποτελεσμάτων στα γραφεία

Για την δεύτερη κατηγορία αντίστοιχα, παρουσιάζονται εκτενώς τα αποτελέσματα της μελέτης, αρχικά σε εξοικονόμηση ενέργειας (kWh), στην συνέχεια σε χρηματική εξοικονόμηση (€), και τέλος μείωση εκπομπών CO_2 (kg/ kWh).

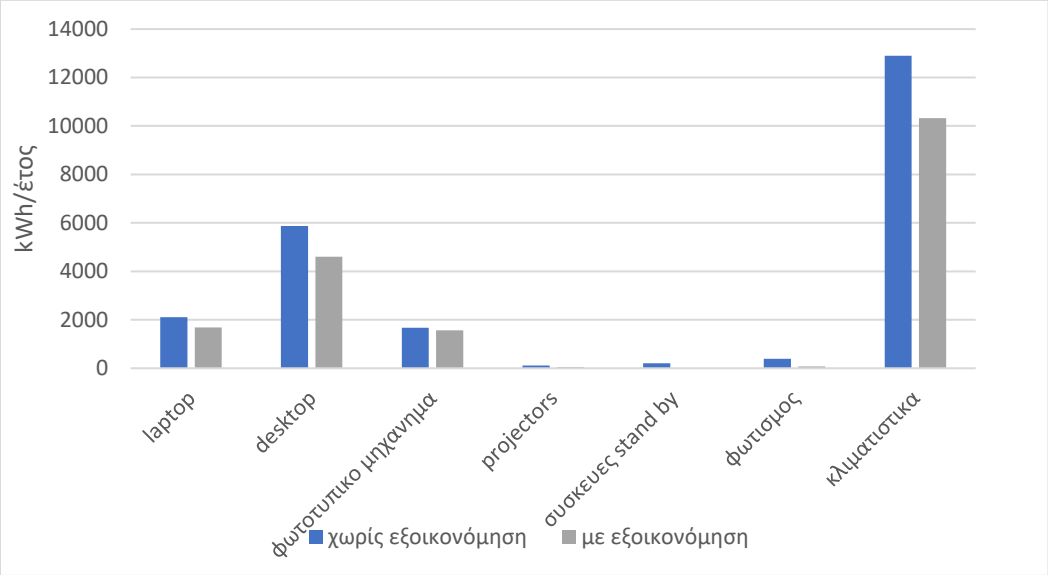
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι κυριότερες επαγγελματικές ηλεκτρικές συσκευές με και χωρίς εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και το κέρδος που προκύπτει από τις πρακτικές εξοικονόμησης.

Πίνακας 5.19: Κατανάλωση γραφειακού εξοπλισμού σε kWh ανά έτος

Πίνακας ηλεκτρικής κατανάλωσης γραφειακών συσκευών (kWh/ έτος)					
Συσκευές	**Χωρίς Εξοικονόμηση**	**Με Εξοικονόμηση**	**Πλήθος**	**Κέρδος**	**Κέρδος (%)**
Laptop	2.114,10	1.683,45	15	430,65	20,37
Desktop	5.872,50	4.609,20	10	1263,3	21,51
Φωτοτυπικό μηχάνημα	1.674,81	1.569,12	3	105,69	6,31
Projectors	116,81	43,68	1	73,13	62,6
Συσκευές stand by	203,23	0	1	203,23	100
Φωτισμός	390	78	10	312	80
Ψύξη/Θέρμανση	12.900	10.320	5	2.580	20
Σύνολο	**23.271,45**	**18.303,45**		**4.968**	**21,34**

Στον παραπάνω πίνακα λήφθηκαν υπόψιν οι κυριότερες ηλεκτρικές συσκευές σε ένα γραφείο και υπολογίστηκε ένας μέσος όρος πλήθους ηλεκτρικών συσκευών για τις ανάγκες ενός μέσου γραφείου.

Στην συνέχεια αποτυπώνεται αναλυτικά στο γράφημα όλες οι καταναλώσεις του γραφειακού εξοπλισμού με και χωρίς εξοικονόμηση ενέργειας.



Γράφημα 5.17: Σύγκριση κατανάλωσης kWh με και χωρίς εξοικονόμηση

Από τον παραπάνω γράφημα παρατηρείται ότι η κυριότερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε έναν επαγγελματικό χώρο είναι για τις ανάγκες θέρμανσης και ψύξης. Ακολουθούν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές με πολύ μικρότερη συμμετοχή.

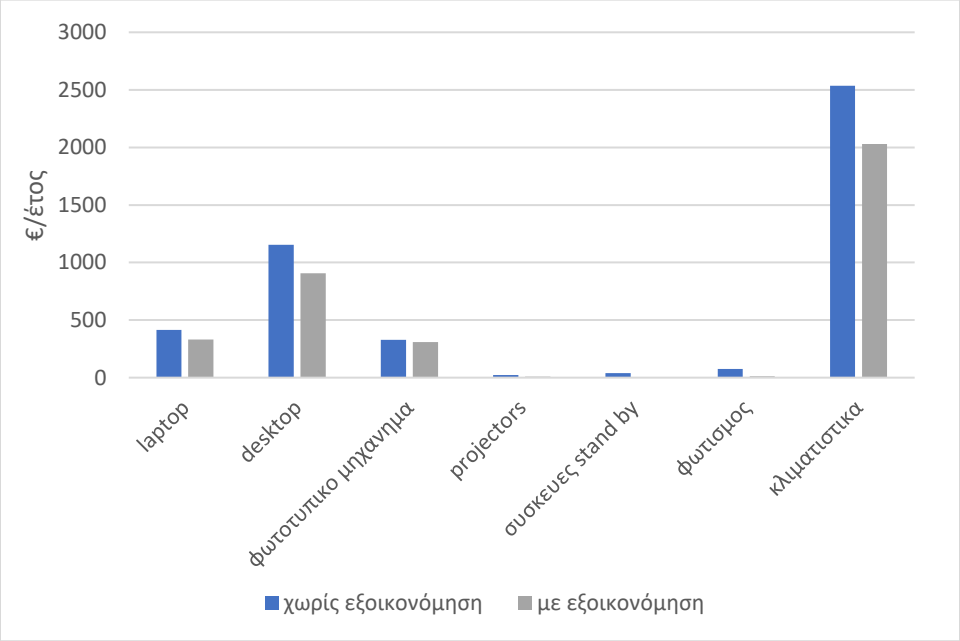
Στον επόμενο πίνακα απεικονίζεται η παραπάνω κατανάλωση ενέργειας μεταφρασμένη σε χρήματα.

Πίνακας 5.20: Εξοικονόμηση χρημάτων γραφειακού εξοπλισμού ανά έτος

Πίνακας εξοικονόμησης για γραφείο (€/έτος)					
Συσκευές	**Χωρίς Εξοικονόμηση (€)**	**Με Εξοικονόμηση (€)**	**Πλήθος**	**Κέρδος (€)**	**Κέρδος (%)**
Laptop	415,77	330,77	15	85	20,44

Desktop	1154,7	906,7	10	248	21,47
Φωτοτυπικό μηχάνημα	329,28	308,64	3	20,62	6,26
Projectors	22,96	8,58	1	14,37	62,63
Συσκευές stand by	39,95	0	1	39,95	100
Φωτισμός	76,68	12,26	10	64,42	84,01
Ψύξη/Θέρμανση	2536,65	2029,3	5	507,3	20,00
Σύνολο	**4575,99**	**3596,25**		**979,66**	**21,41**

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι κάνοντας εφαρμογή τις προαναφερθείσες δράσεις για εξοικονόμηση ενέργειας στα γραφεία μπορεί να οδηγήσει σε μείωση έως και 20% του τιμολογίου της ΔΕΗ. Αυτό απεικονίζεται αναλυτικά και στο επόμενο γράφημα.



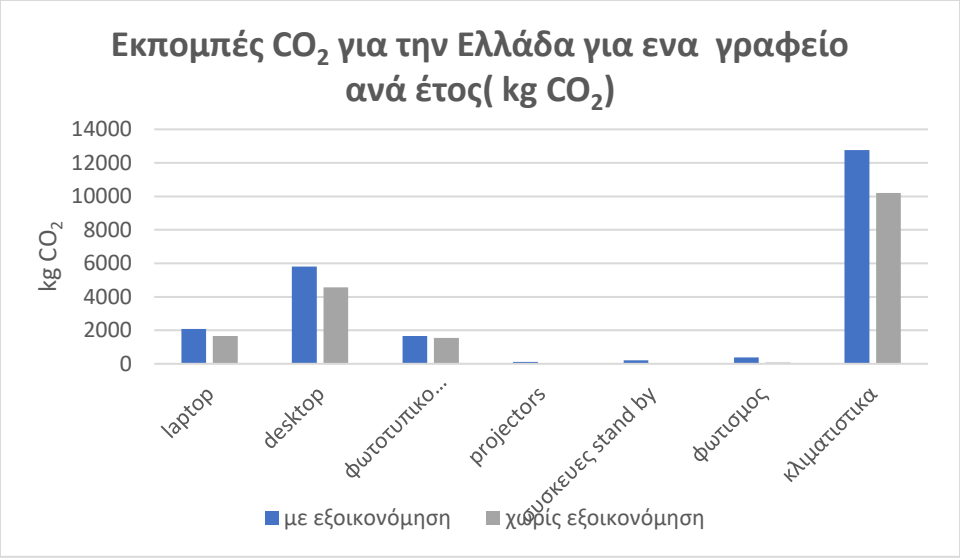
Γράφημα 5.18: Σύγκριση γραφειακού εξοπλισμού σε ευρώ ανά έτος με και χωρίς εξοικονόμηση

Τέλος, στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που αφορούν τους γραφειακούς χώρους. Παρόλο που ο αριθμός των γραφείων στην Ελλάδα δεν είναι ακριβής, η εξοικονόμηση από κάθε ένα γραφείο κυμαίνεται περίπου στα 5.000Kg CO_2 ετησίως, το οποίο καθιστά την εξοικονόμηση ενέργειας επιτακτική ανάγκη για την μείωση των ρύπων στην ατμόσφαιρα.

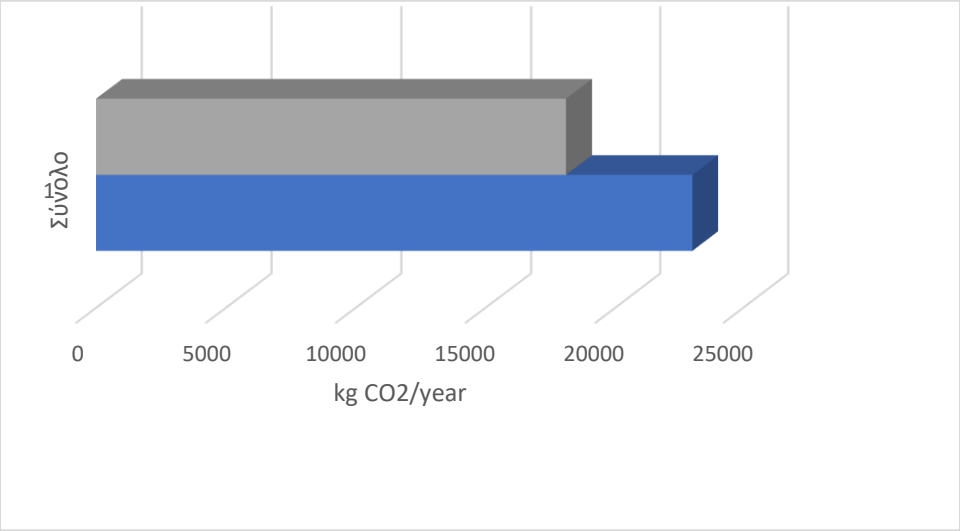
Πίνακας 5.21: Εκπομπές CO_2 για τα γραφεία [5.1]

Εκπομπές CO_2 για την Ελλάδα ανά kWh (989gr/kWh)				
Συσκευές	**Χωρίς Εξοικονόμηση (kWh)**	**Εκπομπές CO_2 (Kg)**	**Με εξοικονόμηση (kWh)**	**Εκπομπές CO_2 (Kg)**
Laptop	2.114,1	2.090,84	1.683,45	1.664,93
Desktop	5.872,5	5.807,90	4609,2	4.558,49
Φωτοτυπικό μηχάνημα	1.674,81	1.656,38	1569,12	1.551,85
Projectors	116,81	115,52	43,68	43,19
Συσκευές stand by	203,23	200,99	0	0
Φωτισμός	390	385,71	78	77,142
Ψύξη/Θέρμανση	12.900	12.758,1	10.320	10.206,48
Σύνολο	**23.271,45**	**23.015,46**	**18.303,45**	**18.102,11**

Τα επόμενα δυο γραφήματα απεικονίζουν την εκπομπή ρύπων με και χωρίς εξοικονόμηση ενέργειας του παραπάνω πίνακα. Αρχικά της κάθε συσκευής ξεχωριστά και στην συνέχεια την συνολική διαφορά.



Γράφημα 5.19: Εκπομπές CO_2 για γραφείο ανά έτος



Γράφημα 5.20: Μείωση εκπομπών CO_2 για ένα γραφείο ανά έτος

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα και προοπτικές

6.1 Συμπεράσματα

Στην παρούσα ενότητα παρατίθενται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από όσα παρουσιάστηκαν στις προηγούμενες ενότητες. Αυτά παρουσιάζονται συνολικά ακολούθως.

Συμπεράσματα σχετικά με τα νοικοκυριά

- Αρχικά από το κεφάλαιο 2 και την έρευνα της ΕΛΣΤΑΤ συμπεραίνεται ότι την μεγαλύτερη ηλεκτρική κατανάλωση σε μια οικία έχει η ηλεκτρική κουζίνα με 38,4%. Αυτό ταυτίζεται απόλυτα και με το παράδειγμα της μελέτης στο κεφάλαιο 4, όπου η ηλεκτρική κουζίνα έχει την μεγαλύτερη κατανάλωση από τις υπόλοιπες ηλεκτρικές συσκευές (φυσικά υπάρχει και ο κλιματισμός αλλά τον έχουμε συμπεριλάβει σε μια κατηγορία μαζί με την θέρμανση θεωρώντας ότι χρησιμοποιείται το κλιματιστικό και για τις δυο περιπτώσεις καταναλώνοντας ηλεκτρική ενέργεια).

- Επίσης, είναι πολύ σημαντικό το συμπέρασμα ότι από το γράφημα 2. Η μέση κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας το 1990 ήταν μόλις 1200 kWh/έτος για μια κατοικία και μόλις το 2005 αυτό το νούμερο έχει υπερδιπλασιαστεί και το 2011 έχει φτάσει περίπου στις 3750 kWh. Αυτό βέβαια συνεπάγεται και υπερδιπλασιασμό των εκπομπών CO_2.

- Μεγάλη έμφαση πρέπει να δοθεί στις συσκευές σε κατάσταση αναμονής. Προφανώς η συνολική κατανάλωση των Stand by συσκευών στην μελέτη 1090kWh/έτος αποτελεί ένα νούμερο ενδεικτικό για τις Stand by καταναλώσεις καθώς μια οικία δεν είναι απόλυτα γνωστό αν θα διαθέτει όλες τις συσκευές που θεωρήθηκε ότι υπάρχουν σε μια οικία. Παρόλα αυτά και για μικρότερο ποσοστό Stand by συσκευών η σπάταλη της ηλεκτρικής ενέργειας είναι μεγάλη αν ληφθούν υπόψιν όλες οι οικίες της χωράς και γενικότερα των βιομηχανοποιημένων κρατών.

- Βάση των αποτελεσμάτων για την κατανάλωση ενέργειας με συμπεριφορική χρήση, επιτυγχάνεται μείωση της κατανάλωσης κατά 44%. Αυτό συνεπάγεται ότι κάνοντας εφαρμογή των παραπάνω δράσεων και γενικότερα υιοθέτηση μιας ενεργειακής συνείδησης και συμπεριφοράς μπορεί να εξοικονομήσουν τεράστια αποθέματα των παραδοσιακών πηγών που με την πάροδο του χρόνου εξαλείφονται.

- Ένα συμπέρασμα για τα νοικοκυριά είναι το γεγονός ότι καλούνται να πληρώνουν κατά 45% μικρότερους λογαριασμούς κάνοντας χρήση όλων των παραπάνω δράσεων. Αυτό ίσως αποτελεί και το μεγαλύτερο κίνητρο αφού η διαφορά στο τιμολόγιο της ΔΕΗ είναι μεγάλη. Να σημειωθεί ότι στην τιμή της kWh έχουν υπολογιστεί όλα τα τέλη και πρόσθετες χρεώσεις που αφορούν την τελική τιμή της κιλοβατώρας αλλά δεν έχουν προστεθεί τα πάγια μέρη τα οποία δεν γίνεται να εξαιρεθούν από κανένα τιμολόγιο. Επίσης στις συνολικές χρεώσεις ανά έτος στις οικίες έχουν συνυπολογιστεί όλες οι συσκευές που

υπολογίσαμε παραπάνω. Αυτός είναι και ο λόγος που υπάρχει μια διαφορά της μελέτης στις τελικές kWh/έτος σε σχέση με τα αποτελέσματα της ΕΛΣΤΑΤ.

- Τέλος, αλλά καθοριστικής σημασίας για την ισορροπία του κλίματος στον πλανήτη, αποτελεί η μείωση των ρύπων από το σύνολο των ενεργών οικιών στην Ελλάδα που ανέρχεται στους 12.967.262,930 tones CO_2, και μπορεί να συντελέσει δραστικά σε ένα καλύτερο περιβάλλον.

Συμπεράσματα σχετικά με τα γραφεία

- Σε ένα επαγγελματικό χώρο, επίσης όπως και στον οικιακό, ο παράγοντας των stand by συσκευών αποτελεί κομβικό κομμάτι για την ενεργειακή διαχείριση του κτιρίου. Οι συσκευές που είναι σε κατάσταση αναμονής είναι σε αριθμό πολύ λιγότερες σε σχέση με μια κατοικία αλλά αποτελούν μεγάλο ποσοστό των καταναλώσεων. Επιπλέον αυτές οι καταναλώσεις αυξομειώνονται ανάλογα με το μέγεθος του εκάστοτε γραφείου.

- Η εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων κυμαίνεται σε ποσοστό 20% στα γραφεία. Το ποσοστό αυτό φαίνεται μικρό συγκριτικά με αυτό των κατοικιών, όπου οφείλεται στο γεγονός ότι στις επαγγελματικές συσκευές γραφείου οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας είναι σαφώς λιγότερες.

- Η μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας σε ένα γραφείο αποτελεί η ψύξη και η θέρμανση με κλιματιστικό, αφού είναι και η πιο ενεργοβόρα συσκευή. Στις μικρότερες καταναλώσεις εμπεριέχονται ο φωτισμός και οι stand by συσκευές κάτι που δεν συμβαίνει στις οικίες.

6.2 Προοπτικές

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία επιδέχεται μελλοντικές επεκτάσεις.

- Αρχικά, μια προοπτική είναι η συνεργασία με κοινωνικούς φορείς όπου μέσω της προβολής των αποτελεσμάτων είτε των χρηματικών είτε της μείωσης της ρύπανσης μπορεί να επιτευχθεί ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης σε θέματα ενεργειακής συμπεριφοράς.

- Σε συνέχεια της προηγούμενης προοπτικής υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας ενός ενεργειακού πλαισίου κάθε οικίας χωριστά. Σε αυτήν την περίπτωση θα μπορεί κάθε οικία να καταγράφει ποιες δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας από τις παραπάνω πραγματοποιήθηκαν ένα συγκεκριμένο διάστημα και να καταγράφουν τα αποτελέσματα από το τιμολόγιο της ΔΕΗ ώστε να εντοπιστεί η ύπαρξη μείωσης. Έτσι προσφέρεται η δυνατότητα ελέγχου και εξοικονόμησης ενέργειας σε κάθε οίκημα.

- Τέλος, μπορεί να προσαρμοστεί σε κάποιο εργαλείο εκμάθησης όπως το Moodle. Το Moodle είναι ένα εργαλείο, όπου ένας εκπαιδευτικός μπορεί να οργανώσει το

εκπαιδευτικό του υλικό ηλεκτρονικά. Ουσιαστικά αποτελεί ένας τρόπος e-learning με απευθείας πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό. Επίσης, μέσω του προγράμματος κάθε πολίτης μπορεί να έχει πρόσβαση στις παραπάνω δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

Οι παραπάνω προοπτικές μπορούν να συνεργαστούν με την συγκεκριμένη εργασία όπου θα αποσκοπούν και στο προσωπικό κέρδος και στο ευρύτερο κοινό δηλαδή στην κλιματική ισορροπία.

Βιβλιογραφία

[1.1] *ΟΔΗΓΙΑ 2012/27/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ για την ενεργειακή απόδοση, την τροποποίηση των οδηγιών 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ. 2012.*

[1.2] *Πλαίσιο πολιτικής για το κλίμα και την ενέργεια κατά την περίοδο από το 2020 έως το 2030Βρυξέλλες,22.1.2014, COM(2014) 15 final*

[2.1] *Παπακώστας, Κ. Τ. Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικό, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ.*

[2.2] *Λαδόπουλος, Γιώργος, Μηχανολόγος- Ηλεκτρολόγος ΕΜΠ, ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ.*

[2.3] *Κωνσταντίνος Α. Μπαλαράς, Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός, Οδηγός εξοικονόμησης ενέργειας στις κατοικίες. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ. 2001.*

[2.4] *energy press. [Ηλεκτρονικό]http://energypress.gr/news/oi-ilektrikes-syskeyes-kaine-reyma-akomi-kai-se-mode*

[2.5] *energy efficient equipment - stand by. [Ηλεκτρονικό]http://elearning.promotion3e.de/gr/oikiakes-syskeyes-kai-katanalosi-energeias/mikres-oikiakes-syskeyes/katanalosi-energeias-syskeyon-se-katastasi-anamonis.html*

[2.6] *ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΚΑΠΕ) . [Ηλεκτρονικό]http://www.cres.gr/energy-saving/enimerosi_symboules.htm.*

[2.7] *carbon trust, tools, guides and reports.*

[Ηλεκτρονικό]https://www.carbontrust.com/resources/

[2.8] *Ελληνική στατιστική αρχή (ΕΛΣΤΑΤ).*

*[Ηλεκτρονικό]*http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SFA40/-*.*

[2.9] Δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, Τσικόγιας Αθανάσιος, (09/ 2011): Energy policy making *and incentives on Distributed Generation in Greece and the EU, HOU – Hellenic Open University, MBA Dissertation [Ηλεκτρονικό]https://www.des.unipi.gr/files/ma-energy/ENERGYPAPERS022015.pdf*

[2.10] *International Energy Agency (IEA Statistics © OECD/IEAhttp://www.iea.org/stats/index.asp),"Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries and Energy Statistics of OECD Countries, and United Nations, Energy Statistics Yearbook"*

[2.11] *Eurelectric: Power Statistics 2010Fullreport*

[3.1] *ΓΙΑΛΛΟΥΡΟΣ ΚΡΙΣΤΗΣ, Υπουργείο Εμπορίου Βιομηχανίας και τουρισμού . [Ηλεκτρονικό]http://www.mcit.gov.cy.*

[3.2] *WWF HELLAS, Οδηγός εξοικονόμησης ενέργειας - Όλα όσα μπορείτε να κάνετε για να εξοικονομήσετε ενέργεια και χρήμα. Μάρτιος 2012.*

[3.3] *energysaver.gov Tips on Saving Money & Energy at Home.*

[Ηλεκτρονικό]Μάιος 2014. https://energy.gov/energysaver/.

[3.4] *EMSD energy saving tips. [Ηλεκτρονικό]http://www.emsd.gov.hk/filemanager/en/content_1051/Energy_Saving_Tips_for_Home.pdf.*

[3.5] *SAVINGS YOUR ENERGY, Greenpeace International. [Ηλεκτρονικό]http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/take_action/your-energy/.*

[3.6] *My Eco Navigator. [Ηλεκτρονικό]http://www.ecogator.gr/energeiaka-apodotika-proionta/symboyles-exoikonomisis-energeias-se-stegnotiria-roychon/.*

[3.7] *ΔΕΗ- κατανάλωση οικιακών συσκευών. [Ηλεκτρονικό]*https://www.dei.gr/el/katanalwsi-oikiakwn-suskeuwn*.*

[3.8] *ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΚΑΠΕ) (cres.gr) οικιακές συσκευές.*

[Ηλεκτρονικό]http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/electrikes_syskeves.htm

[3.9] *κατανάλωση ενέργειας υπολογιστή.*

[Ηλεκτρονικό]http://www.galsnguys.gr/2013/07/pc.

[3.10] *ΔΕΗ - οικιακό τιμολόγιο.*

[Ηλεκτρονικό]https://www.dei.gr/el/oikiakoi-pelates/timologia

[3.11] *Computer usage and national energy consumption, Lawrence Berkeley National Laboratory, Louis-Benoit Desroches, Heidi Fuchs, Jeffery B. Greenblatt, Stacy Pratt, Henry Willem [Ηλεκτρονικό] https://eetd.lbl.gov/sites/all/files/computers_lbnl_report_v4.pdf*

[3.12] *Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 2422/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 6ης Νοεμβρίου 2001, σχετικά με κοινοτικό πρόγραμμα επισήμανσης ενεργειακής απόδοσης για γραφειακό εξοπλισμό.*

[Ηλεκτρονικό]http://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/74588b19-802f-4ace-a2c3-ff9a6673358c/language-el.

[4.1] *Conserve energy future*

[Ηλεκτρονικό]http://www.conserve-energy-future.com/20-energy-saving-tips-reduce-business-energy-costs.php.

[4.2]*[Ηλεκτρονικό]http://www.motherjones.com/blue-marble/2010/10/should-you-shut-down-your-computer-or-put-it-sleep.*

[4.3] *Lawrence Berkeley National Laboratory Stand by POWER.*

[Ηλεκτρονικό]http://standby.lbl.gov/summary-table.html.

[5.1] *ΦΕΚ-Συντελεστής μετατροπής ΗΕ Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων.*

[Ηλεκτρονικό][Παραπομπή: 9 4 2010]