

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ
ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ
ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΒΑΘΜΟΗΜΕΡΩΝ
ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**

ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ (ΑΜ 5219)

ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ (ΑΜ 5186)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΓΙΑΝΝΑΔΑΚΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΠΑΤΡΑ 2019

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία που εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας. Στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα διεξαχθεί οικονομοτεχνική ανάλυση των παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στις τέσσερις κλιματικές ζώνες χρησιμοποιώντας στατιστικά στοιχεία για τη μεταβολή των βαθμομερών θέρμανσης αλλά και του κόστους πετρελαίου θέρμανσης. Κατά αυτόν τον τρόπο θα καταστεί δυνατή μια δυναμική οικονομοτεχνική ανάλυση των παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας μιας και αυτές θα συσχετισθούν με τις κλιματικές αλλαγές (θερμοκρασία περιβάλλοντος) καθώς και με τη μεταβολή του κόστους του πετρελαίου θέρμανσης.

Πραγματοποιείται ανάλυση τυποποιημένης κατοικίας, ως προς τα δομικά τους χαρακτηριστικά, με σκοπό τον υπολογισμό των θερμικών τους φορτίων, καθώς και τον υπολογισμό της ενεργειακής τους απόδοσης. Αναλυτικότερα, στη μελέτη χρησιμοποιούμε πραγματικές τιμές βαθμομερών θέρμανσης τις οποίες αντλούμε από δεδομένα του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών και τιμές μεταβολής του κόστους πετρελαίου θέρμανσης ανά νομό από το Υπουργείο Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας. Τέλος γίνεται σύνδεση του ενεργειακού αποτυπώματος, με το κατά κεφαλήν εισόδημα των κατοίκων ανά περιφέρεια της χώρας και κατ' επέκταση με την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας.

Στο σημείο αυτό, αισθανόμαστε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε τον Επιβλέποντα Καθηγητή του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., Δρ. Αθανάσιο Γιανναδάκη, για την βοήθεια, την καθοδήγησή του και τις πολύτιμες συμβουλές του που συντέλεσαν στη υλοποίηση της παρούσας.

Υπεύθυνη Δήλωση Σπουδαστών: Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι σπουδαστές έχουμε επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνουμε υπεύθυνα ότι είμαστε συγγραφείς αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, αναλαμβάνοντας την ευθύνη επί ολοκλήρου του κειμένου εξ ίσου, έχουμε δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία μας όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποιήσαμε και λάβαμε ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνουμε επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχουμε ενσωματώσει στην εργασία μας προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχουμε πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχουμε αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Οι σπουδαστές

ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ
ΧΡΗΣΤΟΣ

ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελεί συγκριτική μελέτη τυπικής κατοικίας σε διαφορετικές κλιματικές ζώνες της Ελλάδας, σχετικά με τις ενεργειακές τους καταναλώσεις πριν και μετά την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας. Η εργασία ασχολείται με την επιλογή διαφορετικών παρεμβάσεων στην κατοικία, τα αποτελέσματα που διαμορφώνονται ανά κλιματική ζώνη, καθώς και την οικονομοτεχνική ανάλυση που προκύπτει σε σχέση με τα οικονομικά στοιχεία της κάθε περιφέρειας της Ελλάδας.

Σκοπός της εργασίας είναι να μελετηθούν οι διαφορές των ενεργειακών καταναλώσεων των κατοικιών ανά κλιματική ζώνη και να υπολογιστούν τα αποτελέσματα που προκύπτουν, έπειτα από την εφαρμογή διαφορετικών παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας. Τα αποτελέσματα αυτά, θα συγκριθούν με τα οικονομικά στοιχεία της κάθε περιοχής, με σκοπό να διερευνηθεί ποιες περιοχές επιβαρύνονται περισσότερο στην περίπτωση υλοποίησης αυτών των παρεμβάσεων.

Στο 1ο Κεφάλαιο, αναλύεται η ενεργειακή πολιτική σε παγκόσμιο και εθνικό επίπεδο, καθώς και οι τύποι και οι χρήσεις ενέργειας στον οικιακό τομέα στην Ελλάδα. Δίνονται οι βασικές αρχές του «Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων» και του «Εξοικονομώ κατ' οίκον».

Στο 2ο Κεφάλαιο, αναλύεται το θεωρητικό υπόβαθρο σχετικά με τον ενεργειακό σχεδιασμό κτηρίων και την ενσωμάτωση των ενεργειακών συστημάτων στα κτίρια. Επίσης αναλύεται η εξέλιξη υπολογισμού βαθμοημερών.

Στο 3ο Κεφάλαιο, αναλύεται η έννοια της ενεργειακής φτώχειας.

Στο 4ο Κεφάλαιο, αναλύεται η παγκόσμια μελέτη πετρελαίου.

Στο 5ο Κεφάλαιο, αναλύονται οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας

Στο 6ο Κεφάλαιο, παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθείται και γίνεται η περιγραφή της μελέτης (ενεργειακή ανάλυση κατοικίας).

Στο 7ο Κεφάλαιο, γίνεται η εκτέλεση των υπολογισμών που απαιτούνται για την καταγραφή των ενεργειακών αποτυπώσεων παλιάς και νέας κατοικίας. Παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για κάθε περίπτωση ξεχωριστά.

Έπειτα παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ - Κεφάλαιο 1: Ενεργειακή Πολιτική	6
1.1 Η κατάσταση σήμερα	6
1.2 Κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα.....	6
1.3 Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων	8
1.4 Προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας στην Ελλάδα	11
Κεφάλαιο 2: Ενέργεια στα κτίρια	13
2.1 Υπολογισμός βαθμοημερών	14
2.2 Ενεργειακός σχεδιασμός	15
Κεφάλαιο 3: Ενεργειακή φτώχεια	16
3.1 Ορισμός ενεργειακής φτώχειας	16
3.2 Οικονομικές επιπτώσεις της ενεργειακής φτώχειας	17
3.3 Η κατάσταση των φτωχών νοικοκυριών στην Ελλάδα	18
Κεφάλαιο 4: Παγκόσμια μελέτη πετρελαίου	19
4.1 Ιστορική αναδρομή	19
4.2 Παράγοντες επιρροής διεθνών τιμών και παραγωγών του πετρελαίου	19
Κεφάλαιο 5: Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας	22
5.1 Οικονομική αξιολόγηση επεμβάσεων	22

Κεφάλαιο 6: Ενεργειακή αναβάθμιση τυποποιημένης κατοικίας	23
6.1 Παρουσίαση μελέτης – Μεθοδολογία	25
6.2 Περιγραφή κτιρίων	27
6.3 Συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων	27
6.3.1 Μελέτη θερμικών απωλειών	28
Κεφάλαιο 7: Αποτελέσματα ενεργειακής μελέτης	33
7.1 Μονοκατοικία	33
7.2 Τιμές καυσίμων	46
7.3 Κατανάλωση ενέργειας – Παλιό	56
7.4 Κατανάλωση ενέργειας – Νέο.....	63
7.5 Αποσβέσεις	70
7.6 Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ)	74
7.7 Κόστος θέρμανσης – Παλιό	74
7.7.1 Κόστος θέρμανσης - Νέο	75
7.8 Κόστος θέρμανσης σε σχέση με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ – Παλιό.....	75
7.8.1 Κόστος θέρμανσης σε σχέση με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ – Νέο	76
7.9 Κόστος παρεμβάσεων σε σχέση με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ – Παλιό - Νέο.....	76
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	78
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	80
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	89

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - Κεφάλαιο 1: Ενεργειακή πολιτική

1.1 Η κατάσταση σήμερα

Η ανάπτυξη των βιομηχανικών κοινωνιών από τα μέσα του 19ου αιώνα και η αλματώδης ανάπτυξη και πρόοδος της τεχνολογίας των τελευταίων δεκαετιών έχει αυξήσει τις ανάγκες για την κατανάλωση ενέργειας με αποτέλεσμα να διαταράσσεται επικίνδυνα η ισορροπία του φυσικού περιβάλλοντος. Η αλόγιστη χρήση πρώτων υλών για την παραγωγή ενέργειας οδηγεί στην παραγωγή ρύπων που μολύνουν την ατμόσφαιρα και οδηγούν σε κλιματική αλλαγή.

Επικεντρώνοντας στον κτιριακό τομέα θα δούμε ότι συμβάλει σημαντικά στην ρύπανση του περιβάλλοντος. Τα κτίρια ευθύνονται για το 50% των εκπομπών του διοξειδίου του θείου, το 35% των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα, το 25% των εκπομπών οξειδίων του αζώτου και το 10% των εκπεμπόμενων σωματιδίων. Ιδιαίτερα οι παλιές κατοικίες, που έχουν συμπληρώσει 30 έτη ζωής και στερούνται θερμομονωτικής προστασίας φαίνεται να φέρουν υψηλό μερίδιο ευθύνης. Ως αποτέλεσμα των παραπάνω έχουν γίνει πολλές προσπάθειες ενεργειακής αναβάθμισης των υπαρχόντων κτιρίων.

Ο στόχος που τέθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση (European Commission) μέχρι το 2020 έχει λάβει την ονομασία «20-20-20» και περιλαμβάνει: 20% μείωση των αερίων θερμοκηπίου από τα επίπεδα του 1990, 20% αύξηση ενεργειακής αποδοτικότητας και 20 % αύξηση του ποσοστού ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η Ελλάδα, αν και με μεγάλη καθυστέρηση, ενσωμάτωσε μια σειρά μέτρων της ΕΕ μεταξύ των οποίων ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ), το 2010, που αντικαθιστά των ισχύοντα για 30 έτη Κανονισμό Θερμομόνωση Κτιρίων (1979).

1.2 Κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα

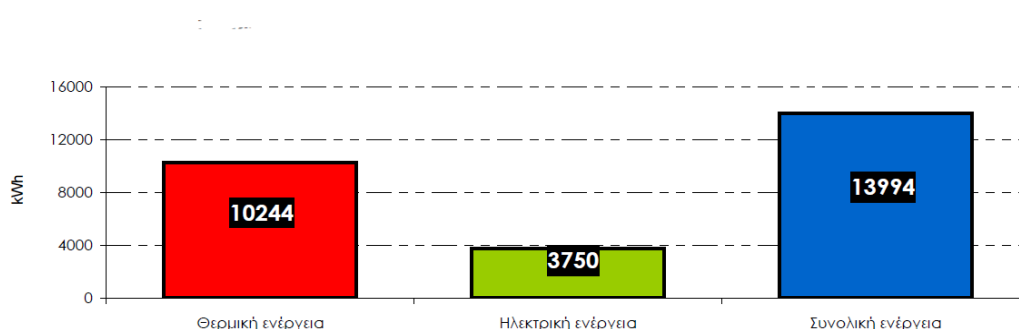
Τα κτίρια στην Ελλάδα καταναλώνουν περίπου το 36% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Ένας από τους βασικούς λόγους για το ότι είναι ιδιαίτερος ενεργοβόρος είναι η παλαιότητά τους.

Η πλειονότητα των ελληνικών κτιρίων έχουν ιδιαίτερα αυξημένες απώλειες θέρμανσης με αποτέλεσμα να απαιτούν μεγάλες ποσότητες ενέργειας για να ζεσταθούν. Περισσότερα από 50% κτίρια στην Ελλάδα, είναι κατασκευασμένα πριν από το 1980, όταν δεν υπήρχε υποχρεωτικός κανονισμός θερμομόνωσης. Αλλά και όσα κτίρια κατασκευάστηκαν μετά το 1980 έχουν συνήθως μόνο στοιχειώδη θερμομόνωση. Επίσης, μελέτες έδειξαν ότι η ενεργειακή φτώχεια των κτιρίων συνδυάζεται με την οικονομική κατάσταση των ενοίκων.

Όσον αφορά τον οικιακό τομέα, η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) με την συνεργασία του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), διενήργησε

έρευνα για την κατανάλωση ενέργειας και τα επίπεδα κατανάλωσης για διαφορετικές χρήσεις, καθώς και τις ποσότητες και τα είδη των καυσίμων. Η ΕΛΣΤΑΤ για πρώτη φορά, κατά το χρονικό διάστημα Οκτωβρίου 2011 – Σεπτεμβρίου 2012, διεξήγαγε την Έρευνα Κατανάλωσης Ενέργειας στα Νοικοκυριά, με την οποία συλλέχθηκαν πληροφορίες για την κατανάλωση σε θέματα θέρμανσης χώρων, ζεστό νερό χρήσης, μαγείρεμα, φωτισμός κ.α., καθώς και τις ποσότητες και τα είδη των χρησιμοποιούμενων καυσίμων. Επιπρόσθετα, καταγράφηκαν πληροφορίες που αφορούν στις συνήθειες των χρηστών σε σχέση με την κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής, κατά μέσο όρο, κάθε νοικοκυριό της χώρας καταναλώνει 13.994 kWh ετησίως για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του όπως φαίνονται παρακάτω. (Σχήμα 1.2.1)



Σχήμα 1.2.1

Μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά νοικοκυριό

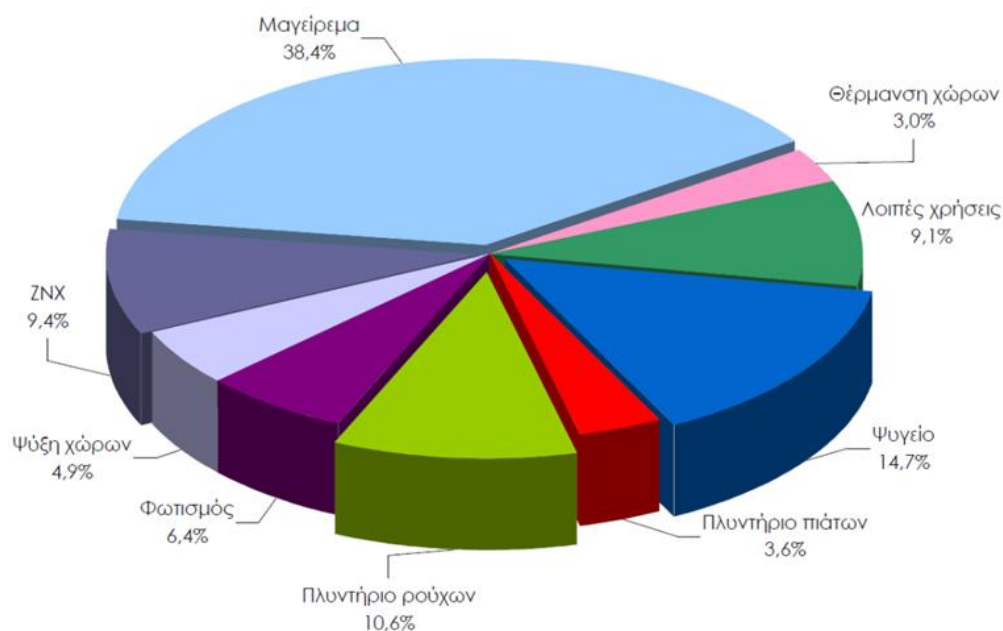
Στον παρακάτω Πίνακα 1.2.1 παρουσιάζονται η ποσοστιαία (%) κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά τελική χρήση:

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	100,0

Πίνακας 1.2.1

Ηλεκτρική ενέργεια

Η μεθοδολογική προσέγγιση για την εκτίμηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας 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. (Σχήμα 1.2.2)



Σχήμα 1.2.2

Ποσοστιαία κατανομή κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά τελική χρήση

1.3 Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων

Στο πλαίσιο της Κοινοτικής Οδηγίας 91/2002/EK «για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων», η χώρα μας είχε την υποχρέωση να εναρμονιστεί μέχρι τον Ιανουάριο του 2006 με την έκδοση και την εφαρμογή σχετικών νομοθετικών διατάξεων. Το πρώτο βήμα για την εναρμόνισή μας με την Κοινοτική Οδηγία ήταν η έκδοση του Ν.3661/2008 (ΦΕΚ Α' 89) «Μέτρα για τη μείωση της Ενεργειακής Κατανάλωσης των Κτιρίων και άλλες διατάξεις». Βάσει του νόμου υπήρχε η υποχρέωση έκδοσης σχετικού «Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης κτιρίων» (Κ.Εν.Α.Κ.). Η οδηγία 91/2002/EK τροποποιήθηκε από την οδηγία 31/2010/EK και η εναρμόνισή μας με τη νέα οδηγία έγινε με την έκδοση του νέου νόμου Ν.4122/2013 (ΦΕΚ Α' 42) «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων- Εναρμόνιση με την οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις». Ο

Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.) αποτελεί υποχρέωση της χώρας τόσο προς τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Κοινοτική Οδηγία), αλλά περισσότερο προς τους πολίτες της. Με αυτό τον τρόπο, εκτός από την ασφάλεια και την αισθητική που μέχρι σήμερα ήταν τα κυριότερα στοιχεία ενός κτιρίου, προστίθεται και η μέριμνα, έτσι ώστε η κατανάλωση ενέργειας να είναι κατά το δυνατόν χαμηλότερη, με ταυτόχρονη εξασφάλιση άριστων συνθηκών για τους χρήστες. Με τον ΚΕΝΑΚ θεσμοθετείται ο ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός στον κτιριακό τομέα με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος, με συγκεκριμένες δράσεις:

- Εκπόνηση Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων
- Θέσπιση ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης κτιρίων
- Ενεργειακή Κατάταξη Κτιρίων (Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης)
- Ενεργειακές Επιθεωρήσεις κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού

Ως κτίριο αναφοράς νοείται κτίριο με τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο που πληροί όμως ελάχιστες προδιαγραφές και έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά. Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης ισχύει για δέκα χρόνια και αφορά σε όλα τα κτίρια, συνολικής επιφάνειας άνω των 50 τ.μ., νέα ή υφιστάμενα που υπόκεινται σε ριζική ανακαίνιση, τα υφιστάμενα κτίρια επιφάνειας άνω των 50 τ.μ. ή τμήματα αυτών όταν πωλούνται ή εκμισθώνονται, καθώς και σε όλα τα κτίρια του δημόσιου & ευρύτερου δημόσιου τομέα. Η απαίτηση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης στην περίπτωση αγοροπωλησίας και ενοικίασης τίθεται σε εφαρμογή από 9 Ιανουαρίου 2011. Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του ενεργειακού επιθεωρητή και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, ώστε οι καταναλωτές να είναι σε θέση να συγκρίνουν και να αξιολογήσουν την πραγματική τους κατανάλωση και τις τυχόν δυνατότητες βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Η έκδοση του πιστοποιητικού είναι υποχρεωτική.

Η ενεργειακή επιθεώρηση αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο διάγνωσης της ενεργειακής κατάστασης των υφιστάμενων κτιρίων και των δυνατοτήτων βελτίωσής της, αλλά και της εφαρμογής της νομοθεσίας για την ενεργειακή απόδοση των νέων κτιρίων.

Τα οφέλη από τον ΚΕΝΑΚ είναι οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά. Τα οικονομικά οφέλη αφορούν κυρίως στον περιορισμό των λειτουργικών εξόδων και εξόδων συντήρησης των κτιρίων, αλλά και στην αναθέρμανση της οικοδομικής δραστηριότητας. Τα κοινωνικά οφέλη αφορούν στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, ενώ τα περιβαλλοντικά οφέλη αφορούν στον περιορισμό των εκπομπών ρύπων, κυρίως διοξειδίου του άνθρακα, με σημαντική συμβολή στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και στην εξοικονόμηση ενέργειας. (Πίνακας 1.3.1)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ		
Κατηγορία	Όριο κατηγορίας	Όριο κατηγορίας
A+	$EP \leq 0,33R_R$	$T \leq 0,33$
A	$0,33R_R < EP \leq 0,50R_R$	$0,33 < T \leq 0,50$
B+	$0,50R_R < EP \leq 0,75R_R$	$0,50 < T \leq 0,75$
B	$0,75R_R < EP \leq 1,00R_R$	$0,75 < T \leq 1,00$
Γ	$1,00R_R < EP \leq 1,41R_R$	$1,00 < T \leq 1,41$
Δ	$1,41R_R < EP \leq 1,82R_R$	$1,41 < T \leq 1,82$
Ε	$1,82R_R < EP \leq 2,27R_R$	$1,82 < T \leq 2,27$
Ζ	$2,27R_R < EP \leq 2,73R_R$	$2,27 < T \leq 2,73$
Η	$2,73R_R < EP$	$2,73 < T$

Πίνακας 1.3.1

Ενεργειακή απόδοση κτιρίων

Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης ή ενεργειακό πιστοποιητικό είναι το έντυπο που αποτυπώνει την ετησία ενεργειακή κατανάλωση ενός χώρου, διαμερίσματος, σπιτιού πολυκατοικίας αλλά και την ενεργειακή του κλάση. Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης φαίνεται στο διπλανό σχήμα κατατάσσει τα σπίτια σε 9 κατηγορίες ως προς την ενεργειακή τους κλάση. Η καλύτερη και πιο αποδοτική κατηγορία είναι η A+ και είναι και η πιο φιλική προς το περιβάλλον. Η κλίμακα του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης κατεβαίνει από το A+ και φτάνει στην κατηγορία Η που είναι τα σπίτια τα οποία είναι το λιγότερο ενεργειακά αποδοτικά. Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης μας δείχνει την ετησία κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση για θέρμανση, ψύξη, ζεστό νερό χρήσης. Για την αποτελεσματική εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ., το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας (ΤΕΕ) κατάρτισε σε συνεργασία με την Πολιτεία τις απαραίτητες Τεχνικές Οδηγίες (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.), οι οποίες εξειδικεύουν τα πρότυπα των μελετών και των επιθεωρήσεων της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων, στα Ελληνικά κλιματικά και κτιριακά δεδομένα.

Συγκεκριμένα οι Τ.Ο.Τ.Ε.Ε είναι οι ακόλουθες:

➤ **Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017**

Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης

➤ **Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017**

Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων

➤ **Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014**

Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών

➤ **Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2017**

Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού.

➤ **Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017**

Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας & Ψύξης: Εγκαταστάσεις σε κτίρια.

1.4 Προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας στην Ελλάδα

Η αναγκαιότητα ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων στην Ελλάδα, έχει οδηγήσει στην δημιουργία διάφορων χρηματοδοτούμενων προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας. Τα οφέλη από τα προγράμματα αυτά, στοχεύουν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων κατοικιών, δημόσια κτίρια, δημόσιους ανοικτούς χώρους, σχολεία, αγροτικές και νησιωτικές περιοχές, κλπ. Στην κατεύθυνση αυτή, το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) ολοκληρώνοντας το θεσμικό πλαίσιο για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, έχει διαθέσει, με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οικονομικά κίνητρα προκειμένου να πραγματοποιηθούν παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων του οικιακού τομέα, μέσω του Προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον».

Τι είναι το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον»;

Πρόκειται για συγχρηματοδοτούμενο Πρόγραμμα που παρέχει κίνητρα στους πολίτες προκειμένου να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση του σπιτιού τους, εξοικονομώντας χρήματα και ενέργεια και αυξάνοντας την αξία του.

Ποιές κατοικίες μπορούν να χρηματοδοτηθούν;

Επιλέξιμες κατοικίες είναι το σύνολο των μονοκατοικιών, πολυκατοικιών και μεμονωμένων διαμερισμάτων (χωρίς επιπλέον προϋπόθεση) που ικανοποιούν αποκλειστικά τα ακόλουθα κριτήρια:

- Βρίσκονται σε περιοχές με τιμή ζώνης χαμηλότερη ή ίση των 2.100 €/τ.μ.
- Έχουν καταταχθεί βάσει του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.) σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της Δ.

Δεν υπάρχει περιορισμός στον αριθμό ιδιοκτησιών ανά πολίτη, ενώ στις πολυκατοικίες όσοι από τους ιδιοκτήτες δεν επιθυμούν να ενταχθούν στο πρόγραμμα μπορούν να συμμετέχουν με ίδια κεφάλαια. Επίσης, εντάσσονται κενά διαμερίσματα που κατοικούνταν εντός των τελευταίων τριών ετών. (Πίνακας 1.3.2)

Ποιός μπορεί να ενταχθεί στο πρόγραμμα – Με ποια κίνητρα;

Κατηγορία Ωφελούμενων	A1	A2	B
Ατομικό Εισόδημα	A.E. <=12.000€	12.000€ < A.E. <=40.000€	40.000€ < A.E. <=60.000€
Οικογενειακό Εισόδημα	O.E. <=20.000€	20.000€ < O.E. <=60.000€	60.000€ < O.E. <=80.000€
Κίνητρο	70% Επιχορήγηση 30% Άτοκο Δάνειο (επιδότηση επιτοκίου 100% έως 31.12.2015)	35% Επιχορήγηση 65% Άτοκο Δάνειο (επιδότηση επιτοκίου 100% έως 31.12.2015)	15% Επιχορήγηση 85% Άτοκο Δάνειο (επιδότηση επιτοκίου 100% έως 31.12.2015)

Πίνακας 1.3.2

Κατηγορίες χρηματοδότησης κατοικιών

Προβλέπεται δυνατότητα λήψης 4/5/6ετούς δανείου, με ή χωρίς εγγυητή, χωρίς προσημείωση ακινήτου, δυνατότητα άμεσης αποπληρωμής του δανείου χωρίς επιβαρύνσεις, καθώς και εξόφληση των προμηθευτών/ αναδόχων μέσω της τράπεζας χωρίς την εμπλοκή του πολίτη. Με την υπαγωγή στο πρόγραμμα παρέχεται προκαταβολή 40% του προϋπολογισμού της αίτησης.

Για την ένταξη στο Πρόγραμμα απαιτείται η διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων (πριν και μετά τις παρεμβάσεις), το κόστος των οποίων καλύπτεται κατά 100% από το Πρόγραμμα, μετά την επιτυχή υλοποίηση του έργου. Επιπλέον, καλύπτεται δαπάνη για αμοιβή συμβούλου έργου, έως 250€ χωρίς Φ.Π.Α.

Κεφάλαιο 2: Ενέργεια στα κτίρια

Το δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας στον κτιριακό τομέα είναι εξαιρετικά μεγάλο στην χώρα μας. Η ενεργειακή πολιτική που ακολουθείται, οδηγεί είτε στον σχεδιασμό νέων κτιρίων βασιζόμενο σε συστήματα και τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας, είτε στην Ενεργειακή αναβάθμιση των υφιστάμενων κτιρίων.



Εικόνα 2.1

Κτίριο που αξιοποιεί όλες τις μορφές των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) για μείωση της κατανάλωσης συμβατικών ενεργειακών πηγών

2.1 Υπολογισμός βαθμοημερών

Ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των δεδομένων θερμοκρασίας του εξωτερικού αέρα, χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι για τον υπολογισμό των βαθμοημερών θέρμανσης και ψύξης. Η ωριαία μέθοδος παράγει την πιο ακριβή εκτίμηση. Ωστόσο, η ωριαία μέθοδος δεν είναι πάντοτε εφικτό να εφαρμοσθεί, λόγω της μη διαθεσιμότητας ωριαίων χρονοσειρών θερμοκρασίας για πολλές περιοχές. Ως εκ τούτου, πολλές προσπάθειες έχουν γίνει στο παρελθόν για την ανάπτυξη μεθόδων για τον υπολογισμό των βαθμοημερών από μειωμένα σύνολα δεδομένων. Αξίζει να σημειωθούν τα έργα των Erbs et al. , Hitchin και Schoenau και Kehrig. Από διαθέσιμες τεχνικές που χρησιμοποιούν μειωμένο σύνολο δεδομένων, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες:

- η μέθοδος της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας, από την American Society of Heating refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE),
- η μέθοδος της μέγιστης και ελάχιστης ημερήσιας θερμοκρασίας, από τη Μετεωρολογική Υπηρεσίας της Αγγλίας (UKMO),
- η κατά Schoenau και Kehrig μέθοδος της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας και
- το μοντέλο των Erbs et al. Η κλασσική μέθοδος και η μέθοδος βαθμοημερών μεταβλητής βάσης

Βαθμοημέρες: υπολογισμός και εφαρμογές ΕΚΣΔ 12. Η κλασσική μέθοδος των βαθμοημερών για την εκτίμηση των ενεργειακών απαιτήσεων για θέρμανση βασίζεται στην υπόθεση ότι, σε μακρές χρονικές περιόδους, (π.χ. μήνας, έτος) τα ηλιακά θερμικά κέρδη, καθώς και τα εσωτερικά θερμικά κέρδη ενός κτιρίου, αντισταθμίζουν τις θερμικές του απώλειες, όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι 18.3°C ή υψηλότερη. Επίσης, ότι η κατανάλωση ενέργειας είναι ανάλογη της διαφοράς ανάμεσα στη μέση εξωτερική θερμοκρασία της ημέρας και αυτή των 18.3°C. Αυτή η βασική υπόθεση εκφράζεται μαθηματικά σε μία εξίσωση, στην οποία η κατανάλωση ενέργειας μίας χρονικής περιόδου είναι ανάλογη του αριθμού των βαθμοημερών της περιόδου, οι οποίες υπολογίζονται με βάση τη θερμοκρασία των 18.3°C. Η εξίσωση αυτή είναι:

$$Q = \frac{24 * Q_{\text{Σχεδιασμού}} * DD}{n * \Delta\theta}$$

όπου:

Q - η κατανάλωση ενέργειας ή καυσίμου στην περίοδο υπολογισμού, W.

$Q_{\text{Σχεδιασμού}}$ - τα θερμικά φορτία σχεδιασμού (περιλαμβάνεται και ο αερισμός), W.

DD - ο αριθμός των βαθμοημερών πάνω από τους 18.3°C, για την περίοδο υπολογισμού.

n - βαθμός απόδοσης.

$\Delta\theta$ - διαφορά θερμοκρασίας, °C.

2.2 Ενεργειακός σχεδιασμός

Η βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου και η ικανότητά του να μειώνει το περιβαλλοντικό του αποτύπωμα, δηλαδή το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) που εκλύουν στην ατμόσφαιρα οι καθημερινές του συνήθειες, αποτελούν στις μέρες μας κύριο στόχο στην αποτελεσματικότητα του σχεδιασμού του κτιρίου. Ο ενεργειακός σχεδιασμός των κτιρίων (εσωτερικών και εξωτερικών – υπαίθριων) γίνεται με βάση το μικροκλίμα της κάθε περιοχής, με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων και έχει εν γένει ως στόχους:

- Την ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας, την εξασφάλιση ηλιασμού και την προστασία από τους δυνατούς ανέμους το χειμώνα
- Την απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας, την προστασία από τον ήλιο και την εκμετάλλευση των δροσερών ανέμων το καλοκαίρι
- Την εξασφάλιση φυσικού αερισμού για την σωστή ποιότητα αέρα του εσωτερικού χώρου
- Την επιλογή των δομικών υλικών λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις θερμικές και οπτικές τους ιδιότητες, όσο και την τοξικολογική τους δράση.
- Την επιλογή των κατάλληλων Ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης – ψύξης – αερισμού – ηλεκτρισμού, έτσι ώστε να αποφευχθεί όσο το δυνατόν περισσότερο η ρύπανση της ατμόσφαιρας. Βάση των παραπάνω στόχων, η εφαρμογή του ενεργειακού σχεδιασμού μπορεί να διακριθεί σε δύο κατηγορίες, οι οποίες λειτουργούν μεταξύ τους συμπληρωματικά, τα παθητικά και τα ενεργητικά συστήματα:

ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Ως παθητικά ορίζονται τα συστήματα που δεν απαιτούν πρόσθετη παροχή ενέργειας και αφορούν στην κατασκευή του κτιριακού κελύφους.

ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Το σύνολο των τεχνικών και τεχνολογιών, απλών ή εξειδικευμένων, που αποσκοπούν στη βελτίωση απόδοσης των συστημάτων θέρμανσης, κλιματισμού, αερισμού και ηλεκτρικών καταναλώσεων

Κεφάλαιο 3 : Ενεργειακή φτώχεια

3.1 Ορισμός ενεργειακής φτώχειας

Ως «ενεργειακή φτώχεια» ορίζεται διεθνώς η αδυναμία πρόσβασης σε βασικές ενεργειακές υπηρεσίες, όπως είναι ο ηλεκτρισμός, το φυσικό αέριο, η θέρμανση, η ψύξη κ.ά. Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (International Energy Agency), υπολογίζεται ότι πληθυσμός μεταξύ 1,3 και 2,6 δισ. ανθρώπων στον πλανήτη ζει σε συνθήκες ενεργειακής φτώχειας, με το μεγαλύτερο ποσοστό να κατοικεί στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες και περιοχές. Η ενεργειακή φτώχεια, ως ιδιαίτερη έκφανση της φτώχειας, συντελεί στον περιορισμό της βιώσιμης ανάπτυξης των κοινωνιών, καθώς έχει πολλαπλές αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία και γενικότερα στην ευημερία και δραστηριοποίηση των ανθρώπων που ζουν σε τέτοιες συνθήκες.

Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, παρόλο που το πρόβλημα της πρόσβασης σε ηλεκτρισμό και στις ενεργειακές υπηρεσίες έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά από ό,τι στις φτωχότερες χώρες, η ενεργειακή φτώχεια αναγνωρίζεται τα τελευταία χρόνια ως ένα πρόβλημα των φτωχότερων κοινωνικών ομάδων σε συνδυασμό με την άνοδο της τιμής των υπηρεσιών ενέργειας. Σε πρόσφατη μελέτη του Ευρωπαϊκού Ινστιτούτου Απόδοσης Κτιρίων (BPIE), με τίτλο «Μετριάζοντας την Ενεργειακή Φτώχεια στην Ευρώπη» (Alleviating Fuel Poverty in the EU), διατυπώνεται η εκτίμηση πως ο αριθμός των ευρωπαίων πολιτών που μπορούν να χαρακτηριστούν ως ενεργειακά φτωχοί κυμαίνεται από 50 έως 125 εκατομμύρια. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ενεργειακή φτώχεια αφορά στην αδυναμία πρόσβασης σε βασικές ενεργειακές υπηρεσίες και παροχές, αλλά δεν είναι ταυτόσημη της εισοδηματικής φτώχειας. Παρ' όλα αυτά, οι δύο αυτές έννοιες συνδέονται. Ειδικότερα, η ενεργειακή φτώχεια μπορεί να περιγραφεί ως μια κυκλική διαδικασία. Αρχικά, οι εισοδηματικά φτωχοί μπορούν να αντέξουν, σε οικονομικό επίπεδο, μόνο φθηνή, κακής ποιότητας στέγαση. Λόγω της κατασκευαστικής και ενεργειακής ανεπάρκειας των κατοικιών, το κόστος για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών είναι ιδιαίτερα υψηλό. Ως εκ τούτου, ένα μεγάλο μερίδιο του χαμηλού εισοδήματος των νοικοκυριών δαπανάται για πληρωμή των ενεργειακών υπηρεσιών. Δεδομένου ότι οι τιμές των υπηρεσιών ενέργειας αυξάνονται, το ίδιο συμβαίνει και με το ποσοστό του εισοδήματος που δαπανάται για αυτές. Παγιδευμένος σε αυτόν τον φαύλο κύκλο ο αρχικά φτωχός καταλήγει και ενεργειακά φτωχός, καθώς αδυνατεί να εξοικονομήσει χρήματα προκειμένου να βελτιώσει τις συνθήκες στέγασής του.

Στην Ελλάδα, σε εθνικό επίπεδο δεν υπάρχει ακόμη σαφής ποσοτικός ορισμός για την ενεργειακή φτώχεια. Συνήθως, η προσέγγιση που χρησιμοποιείται είναι το ποσοστό του εισοδήματος που δαπανάται για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών σε ετήσια βάση, δηλαδή ενεργειακά φτωχός θεωρείται αυτός που δαπανά πάνω από το 10% του εισοδήματός του για τις ενεργειακές ανάγκες του, σε συνδυασμό και με κάποια άλλα κοινωνικά, συνθήκες, και γεωγραφικά κριτήρια που εφαρμόζονται για την κατανομή των κοινωνικών επιδομάτων. Για παράδειγμα, την προσέγγιση αυτή ακολουθεί στην έρευνά του με θέμα «Έρευνα για την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα» ο καθηγητής του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών και πρόεδρος του Τμήματος Στατιστικής Επαμεινώνδας Ε. Πανάς, όπου μεταξύ άλλων αναφέρει: «Η ενεργειακή φτώχεια είναι μια κατάσταση του νοικοκυριού που θα πρέπει να

πληρώνει περισσότερο από το 10% του εισοδήματός του για να έχει στο σπίτι του ένα αποδεκτό επίπεδο θερμοκρασίας. Ο ορισμός αυτός περιλαμβάνει όλες τις υπηρεσίες ενέργειας (π.χ. φωτισμό, κ.λπ.). Με άλλα λόγια, η ενεργειακή φτώχεια συνδέεται με την κατάσταση όπου κάποιος πολίτης δεν έχει τη δυνατότητα να θερμάνει το σπίτι του έτσι ώστε να αισθάνεται υγιής».

3.2. Οικονομικές επιπτώσεις της ενεργειακής φτώχειας

Η ενεργειακή φτώχεια συμβάλλει στην αύξηση του κόστους λειτουργίας του Συστήματος Δημόσιας Υγείας, λόγω της αυξημένης νοσηρότητας των πληγέντων, όπως προκύπτει από τις έρευνες τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλες χώρες. Όταν οι δημόσιες κοινωνικές πολιτικές για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που δημιουργεί η ενεργειακή φτώχεια υλοποιούνται με τη μορφή επιδομάτων, οι δημόσιοι πόροι σπαταλώνται αφού διατίθενται με τρόπο που δεν συμβάλλει στην πραγματική εξάλειψη του κοινωνικού προβλήματος. Ενδεικτικά αναφέρουμε πως κατά την περίοδο 2012-2014/8 δαπανήθηκαν 650.000.000 ευρώ για επιδόματα θέρμανσης, που και μεν ανακούφισαν προσωρινά τα νοικοκυριά που τα έλαβαν, αλλά δεν τα βοήθησαν να βγουν από την ενεργειακή φτώχεια.

Η ενεργειακή φτώχεια υπονομεύει, επίσης, την εισπραξιμότητα των φορολογικών και τραπεζικών υποχρεώσεων των πολιτών διότι, καθώς το εισόδημα των πληγέντων συχνά δεν επαρκεί για να καλύψει όλες τις οφειλές τους, το όποιο διαθέσιμο κατευθύνεται προς την κάλυψη άλλων άμεσων αναγκών διαβίωσης. Στην Ελλάδα, για παράδειγμα, όπου σήμερα οι ληξιπρόθεσμες οφειλές των νοικοκυριών προς το Δημόσιο ξεπερνούν τα 90 δις ευρώ, υπάρχει, σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΗ, και ένα σημαντικό χρέος προς αυτήν που τον Ιούνιο του 2016 ανερχόταν στα 2,7 δις ευρώ. Μέσα σε ένα τρίμηνο, οι απλήρωτοι λογαριασμοί αυξήθηκαν κατά 400 εκατ. ευρώ. Περίπου το 50% των χρεών προς τη ΔΕΗ προέρχεται από τα νοικοκυριά, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στην ενεργειακή φτώχεια. Η κατάσταση αυτή εντείνεται και από την αύξηση των τιμών της ενέργειας που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια, τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Η ενεργειακή φτώχεια συμβάλλει, μεταξύ άλλων, και στη διαφυγή του ΦΠΑ και τη μείωση των εσόδων του κράτους, λόγω της αύξησης φαινομένων λαθρεμπορίου καυσίμων, λαθροϋλοτομίας, φοροδιαφυγής και λοιπών περιστατικών παραβατικότητας εν γένει. Οι αποκλίσεις που παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια μεταξύ δηλωθέντων εισοδημάτων ελλήνων πολιτών και ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος (ΑΕΠ) υποδηλώνουν το εύρος του φαινομένου της φοροδιαφυγής, που κοστίζει στο ελληνικό κράτος αρκετά δις ευρώ ετησίως. Συγκεκριμένα, το μέγεθος της παραοικονομίας στη χώρα μας, σύμφωνα με την έκθεση του αυστριακού ακαδημαϊκού Φρίντριχ Σνάιντερ (Friedrich Schneider), ανέρχεται σε περίπου 43 δις ευρώ ετησίως, δηλαδή σε 24% του ΑΕΠ.

3.3 Η Κατάσταση των φτωχών νοικοκυριών στην Ελλάδα

Η αύξηση των ενεργειακών τιμών, σε συνδυασμό με τη μείωση των εισοδημάτων ως αποτέλεσμα της οικονομικής κρίσης που πλήττει την Ελλάδα τα τελευταία χρόνια, έχουν πολλαπλασιάσει τον αριθμό των ευάλωτων νοικοκυριών, εντείνοντας έτσι το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας στη χώρα. Η ενεργειακή φτώχεια δύναται να εκτιμηθεί μέσα από επιστημονικά και κοινωνικά ερευνητικά προγράμματα και μελέτες που διενεργούν πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, ινστιτούτα, ιδρύματα, ΚοινΣΕπ, ΜΚΟ, καθώς και από επεξεργασία στοιχείων που προέρχονται από κρατικές υπηρεσίες και δομές, όπως υπουργεία, κοινωνικές υπηρεσίες και παρόχους ενέργειας, δήμους, ευρωπαϊκές και εθνικές στατιστικές και ελεγκτικές αρχές.

Η μεθοδολογία που ακολουθείται στις μελέτες και έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί για την καταγραφή των επιπέδων ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα, αλλά και διεθνώς, βασίζεται στην παρακολούθηση ορισμένων δεικτών:

- ποσοστό του εισοδήματος που αφορά στην κάλυψη δαπανών για την ενέργεια,
- υποκειμενικά ερωτηματολόγια (βαθμός ικανοποίησης από τις συνθήκες διαβίωσης, εκτίμηση ποσού δαπανών για ενέργεια κ.ά.), και
- ενεργειακή απόδοση των κτιρίων ως ένδειξη για την εκτίμηση της ενεργειακής φτώχειας μέσω των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ).

Άλλος ένας παράγοντας που υποδεικνύει την ύπαρξη ενεργειακής φτώχειας στη χώρα μας είναι το χαμηλό εισόδημα, καθώς, λόγω της οικονομικής στασιμότητας και της μείωσης των εισοδημάτων, ένας μεγάλος αριθμός πολιτών δεν μπορεί πλέον να ανταποκριθεί στις αυξημένες, λόγω των φόρων, τιμές της ενέργειας. Οι τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος έχουν αυξηθεί στην Ελλάδα περισσότερο από άλλες ευρωπαϊκές περιοχές λόγω κανονιστικών μέτρων (φόροι, «δικαιώματα» εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – περίοδος 2009-2012) ή λόγω διακύμανσης των πρώτων υλών (πετρέλαιο) ή της τιμής της εισαγόμενης ενέργειας. Ειδικότερα, εκτιμάται ότι οι αυξήσεις στο κόστος ενέργειας, λόγω γενικότερης αύξησης τιμών στα ορυκτά καύσιμα, την περίοδο 2005-2010 κυμάνθηκαν από 0,50 έως 1,35 ευρώ/λίτρο. Αυτός ήταν ένας καθοριστικός παράγοντας που επηρέασε σημαντικά την κατάσταση της ενεργειακής φτώχειας στη χώρα, καθώς η μεγάλη αύξηση στο κόστος οικιακής θέρμανσης οδήγησε σε μείωση της χρήσης του πετρελαίου από το 65,9% στο 38,1%, χωρίς παράλληλη εφαρμογή μέτρων αύξησης της ενεργειακής αποτελεσματικότητας στις περισσότερες κατοικίες. Εκτός αυτού, υπήρξαν και άλλες, γενικές αλλά και ειδικές πολιτικές, οι οποίες αύξησαν την ενεργειακή φτώχεια, όπως για παράδειγμα η αύξηση των φόρων ιδιοκτησίας και η είσπραξή τους μέσω της ΔΕΗ.

Κεφάλαιο 4: Παγκόσμια Μελέτη Πετρελαίου

4.1 Ιστορική αναδρομή

Γενικά

Το πετρέλαιο ήταν γνωστό από αρχαιοτάτων χρόνων, σχεδόν από την αρχή της ανθρώπινης ζωής. Σήμερα το πετρέλαιο χρησιμοποιείται για πάρα πολλούς σκοπούς (δρόμοι, θέρμανση, οχήματα) και παίζει καθοριστικό ρόλο στην ζωή του σύγχρονου πολιτισμού.

Προέλευση Πετρελαίου

Για την ερμηνεία της δημιουργίας του πετρελαίου, υπάρχουν πολλές και μάλιστα αλληλοσυγκρουόμενες θεωρίες. Παλαιότερα παραδέχονταν οι χημικοί και γεωλόγοι ερευνητές του αντικειμένου ότι το πετρέλαιο σχηματίστηκε από ανθρακομεταλλικές ενώσεις, τα λεγόμενα καρβίδια. Δύο από τους ισχυρότερους λόγους που αποτελούν τα επίμαχα και ισχυρά επιχειρήματα υπέρ της ακολουθούμενης σύγχρονης θεωρίας είναι η παρουσία αζωτούχων ενώσεων αφενός, και η εμφάνιση οπτικής στροφικής ικανότητας ορισμένων πετρελαίων αφετέρου. Η δεύτερη αυτή θεωρία, που είναι και γενικότερα παραδεκτή ανάγει την δημιουργία του πετρελαίου σε φυτικές και ζωικές πρώτες ύλες. Ο γεωλόγος-βιολόγος Henry Potonié (1857) ξεκίνησε να δέχεται πως το πετρέλαιο είναι προϊόν αποσύνθεσης ζωικών και φυτικών οργανισμών που εγκλείστηκαν μέσα στα πετρώματα σε μεγάλο βάθος στη Γη. Οπαδοί αυτού δέχονται επίσης πως οι εν λόγω οργανισμοί ήταν κυρίως θαλάσσιοι, ανάλογοι με εκείνους που αποτελούν το πλαγκτόν. 10 Οι λεκάνες αυτές στη συνέχεια από διάφορες αναστατώσεις της επιφάνειας της Γής αποκλείστηκαν και καταχώθηκαν. Έτσι, εκ του αποκλεισμένου αυτού οργανικού υλικού προέκυψε με αποσύνθεση, υπό την επίδραση αναερόβιων βακτηρίων, το πετρέλαιο. Η θεωρία αυτή βασίστηκε επίσης στο γεγονός ότι στα διάφορα πετρέλαια βρέθηκαν επίσης ίχνη χλωροφύλλης και αιμίνης.

4.2 Παράγοντες επιρροής διεθνών τιμών και παραγωγών πετρελαίου

Οι παράγοντες που έχουν οδηγήσει σε αυτή την ανοδική πορεία την τιμή του «μαύρου χρυσού» και των παραγωγών του διεθνώς την τελευταία 10ετία είναι:

- Η αυξημένη ζήτηση βενζίνης νέων βελτιωμένων προδιαγραφών από την Αμερική που οδήγησε προβλήματα εφοδιασμού της αγοράς, εξαιτίας της μεγάλης ανάγκης διαχείρισης περισσότερων ποιοτήτων βενζίνης και της μικρής επάρκειας δυναμικότητας διύλισης από στις Η.Π.Α.
- Η αύξηση ζήτησης της βενζίνης σε χώρες της ΝΑ Ασίας όπως Ινδία, Κίνα, Κορέα και Ιαπωνία, οι οποίες λόγω της ταχύτατης ανάπτυξης από εξαγωγείς βενζίνης μετατράπηκαν σε εισαγωγείς. Σε συνδυασμό με τη διατήρηση υψηλού επιπέδου σε παραγωγικό δυναμικό και διυλιστικής ικανότητας, οδήγησε σε αναντιστοιχία προσφοράς και ζήτησης και σε μικρό αριθμό πλεονάζουσας δυναμικότητας στην παραγωγή.

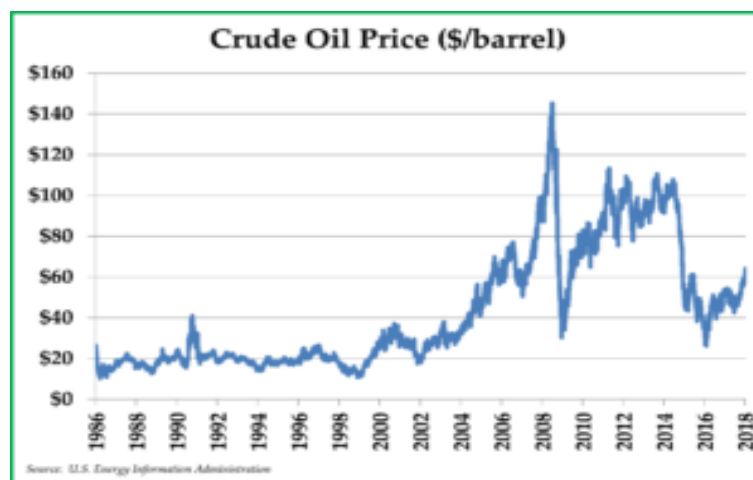
- Η συνεχιζόμενη πολιτική αστάθεια σε πολλές χώρες της Μέσης Ανατολής (Ιράν, Ιράκ) και της Αφρικής (Αίγυπτος, Λιβύη, Νιγηρία), οι οποίες τροφοδοτούν άλλες χώρες (κυρίως Ευρωπαϊκές) με μεγάλες ποσότητες πετρελαίου, δημιουργώντας έτσι φόβους για διακοπή εφοδιασμού της αγοράς.
- Η διακοπή λειτουργίας για λόγους συντήρησης και κατασκευής καινούργιων μονάδων παραγωγής βελτιωμένων προϊόντων με προδιαγραφές για καλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας και μεγαλύτερης διάρκειας στα Ευρωπαϊκά διυλιστήρια.
- Σημαντικό είναι ότι δεν έχει γίνει την τελευταία 20ετία καμία μεγάλη επένδυση στον τομέα της διύλισης πετρελαίου. Έτσι αναπόφευκτα η υπάρχουσα παγκόσμια διυλιστική παραγωγή αδυνατεί να καλύψει τις αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες, με συνέπεια να επιβαρύνεται η τιμή των προς διάθεση προϊόντων.
- Εν κατακλείδι, παρατηρείται ότι το αργό πετρέλαιο και τα παράγωγά του θεωρούνται νέα χρηματιστηριακά προϊόντα σε σύγκριση πάντα με τα κλασσικά και παραδοσιακά προϊόντα

Weekly Brent and West Texas Intermediate crude oil spot prices, 2011-2017
dollars per barrel



Διάγραμμα 4.2.1

Η εξέλιξη της τιμής πετρελαίου των βαρελιών για τα έτη 2011-2017



Διάγραμμα 4.2.2

Η εξέλιξη τις τιμής του πετρελαίου σε δολάριο ανά βαρέλι για τα έτη 1986-2018

Κεφάλαιο 5: Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας

Για την βελτίωση της ενεργειακής κατάστασης του κτιρίου και κατά συνέπεια την μείωση των καταναλώσεων του ηλεκτρικού ρεύματος και των άλλων πηγών ενέργειας που χρησιμοποιούνται στο κτίριο, απαιτείται ο σωστός σχεδιασμός των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και οι διάφορες επεμβάσεις στο κέλυφος. Η εξοικονόμηση ενέργειας, που προκύπτει από τις επεμβάσεις, υπολογίζεται σε συνάρτηση με το απαιτούμενο κόστος και εκτιμάται ο χρόνος αποπληρωμής ή απόσβεσης της επένδυσης.

5.1 Οικονομική Αξιολόγηση Επεμβάσεων

Η οικονομική αξιολόγηση μιας επένδυσης γίνεται με τη βοήθεια των παρακάτω δεικτών:

Χρόνος Απόσβεσης

Χρόνος απόσβεσης ΧΑ ή περίοδος αποπληρωμής της επένδυσης είναι η διαφορά της σωρευτικής εξοικονόμησης με το κόστος επεμβάσεων.

$$ΧΑ [ΕΤΗ] = \text{Σωρευτική Εξοικονόμηση} - \text{Κόστος Επεμβάσεων} (\geq 0)$$

Ο δείκτης αυτός βοηθά τον υποψήφιο επενδυτή στην εκτίμηση του οικονομικού κινδύνου μιας επένδυσης, αλλά δε λαμβάνει υπόψη:

- α) τα οφέλη της επένδυσης μετά την περίοδο αποπληρωμής και
- β) την επίδραση του χρόνου στην αξία του χρήματος

Κεφάλαιο 6: Ενεργειακή αναβάθμιση τυποποιημένης κατοικίας

Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_0 , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοιχοί, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)

β) Απώλειες λόγω προσαυξήσεων

γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_0 = k * f * (t_i - t_a) = \frac{(t_i - t_a)}{1/K}$$

σε w (ή Kcal/h)

όπου:

Q_0 : Απώλειες θερμότητας

F: Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2

k: Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)

1/k: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $m^2 K/W$

t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$

t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

B. Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

B1. προσαύξηση ZH την επίδραση του προσανατολισμού. ($ZH=-5$ για N, NΔ, NA $ZH=+5$ για B, BΔ, BA και $ZH=0$ για Δ και Α)

B2. προσαύξηση $ZU+ZA=ZD$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής ZU). Η προσαύξηση ZD προσδιορίζεται με βάση το $D= Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

B 2.1) ZD για DIN77

Τρόπος Λειτουργίας	Τιμή D		
	0,1 - 0,29	0,3 - 0,69	0,70 - 1,49
0 Ώρες Διακοπής	7	7	7
8 - 12 Ώρες Διακοπής	20	15	15
12 - 16 Ώρες Διακοπής	30	25	20

Πίνακας 6.1

B 2.2) Ο συντελεστής ZD για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά, παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσανυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_0(1 + Z_D + Z_H) = Q_0 * Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V * \rho * C (t_i - t_a)$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3 / s

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξερισμός):

$$Q_L = \Sigma Q_{A_i}$$

$$Q_{A_i} = \alpha * \Sigma I * R * H * \Delta t * Z_{\Gamma} , \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα

ΣI : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσανυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή εGA).

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς ο C)

ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

6.1 Παρουσίαση μελέτης – Μεθοδολογία

Στην παρούσα εργασία γίνεται ανάλυση της ενεργειακής κατάστασης δύο τυποποιημένων κατοικιών στην Ελλάδα. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής, αξιολογούνται κατάλληλα έτσι ώστε να προταθούν επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο κτιριακό κέλυφος και στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του κτιρίου, με σκοπό την βελτίωση των ενεργειακών καταναλώσεών τους.

Αρχικά, γίνεται η επιλογή των κατοικιών με στόχο να καλύψει η μελέτη την πλειοψηφία των περιπτώσεων στην ελληνική επικράτεια. Το παράδειγμα αφορά μια μονοκατοικία πανταχόθεν ελεύθερη. Το κτίσμα είναι ίδιου εμβαδού και ίδιων τεχνικών και γεωμετρικών χαρακτηριστικών, έτσι ώστε να υπάρχει κοινή βάση δεδομένων. Στην επιλογή αυτή δημιουργήθηκαν παραδοχές που αφορούν τα πιο ενεργοβόρα κτίρια κατοικιών. Οι κατοικίες επιλέχθηκαν ηλικίας 30 ετών, χωρίς θερμομονωτική προστασία, με τους κανονισμούς και τα υλικά εκείνης της περιόδου. Μέχρι το 1979 δεν υπήρχε κανονισμός που να προβλέπει θερμομόνωση ή οποιοδήποτε άλλο τρόπο μόνωσης στα δομικά στοιχεία του κτιρίου. Για τον υπολογισμό των φυσικών και τεχνικών μεγεθών που απαιτούνται στην μελέτη, χρησιμοποιήθηκαν οι μαθηματικές σχέσεις, οι τιμές μονάδων και οι συντελεστές από τις τεχνικές οδηγίες της TOTEE.

Για την επίτευξη της σύγκρισης των ενεργειακών καταναλώσεων κάθε κατοικίας σε όλα τα κλιματολογικά δεδομένα της Ελλάδας, γίνεται μελέτη της ίδια κατοικίας, με τα ίδια χαρακτηριστικά, σε κάθε μια από τις τέσσερις κλιματικές ζώνες που χωρίζεται η Ελλάδα και αντιστοιχούν σε έξι πόλεις (Α - Ηράκλειο, Β – Πάτρα - Αθήνα, Γ – Θεσσαλονίκη – Ιωάννινα, Δ – Φλώρινα), χρησιμοποιώντας επίσης μεταβαλλόμενες τιμές πετρελαίου και μεταβαλλόμενες βαθμομέρες θέρμανσης.

Η μελέτη χωρίζεται σε δυο στάδια.

Στο πρώτο στάδιο, συλλέγοντας τα παραπάνω δεδομένα, γίνεται ο υπολογισμός των ενεργειακών καταναλώσεων της υφιστάμενης κατάστασης και γίνεται εξαγωγή η ενεργειακή απόδοση / ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου.

Στο δεύτερο στάδιο, επεξεργάζονται τα αποτελέσματα των ενεργειακών καταναλώσεων της υφιστάμενης κατάστασης για κάθε μια από τις κλιματικές ζώνες και αξιολογούνται προτεινόμενες παρεμβάσεις για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου. Δημιουργούνται αντίστοιχες παραδοχές για την επιλογή των σεναρίων των παρεμβάσεων.

Στη συνέχεια, γίνεται η ανάλυση των ενεργειακών καταναλώσεων των παρεμβάσεων, όπου δίνονται τα νέα τεχνικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους καθώς και τα νέα τεχνικά χαρακτηριστικά των απαραίτητων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης / ενεργειακής κατάταξης των παρεμβάσεων του κτιρίου.

Στο επόμενο βήμα, συγκεντρώνονται και κατηγοριοποιούνται τα αποτελέσματα των ενεργειακών καταναλώσεων κάθε περίπτωσης και κάθε κλιματικής ζώνης, καθώς και των οικονομικών στοιχείων της αρχικής κατάστασης και όλων των παρεμβάσεων που αποτελούν διαφορετικά σενάρια επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας. Τα σενάρια «ενεργειακής αναβάθμισης» αναπτύσσονται βάσει των επιλέξιμων ενεργειακών παρεμβάσεων του προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ' οίκον».

Ακολουθεί, η συλλογή των οικονομικών στοιχείων ανά περιφέρεια και έτος του κατά κεφαλήν Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος (ΑΕΠ) από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.).

Τέλος, πραγματοποιείται οικονομοτεχνική ανάλυση των αποτελεσμάτων που αφορά στα έτη αποπληρωμής, το κόστος των παρεμβάσεων προς το κατά κεφαλήν ΑΕΠ και του λειτουργικού κόστους προς το κατά κεφαλήν ΑΕΠ πριν και έπειτα από τις παρεμβάσεις. Η ανάλυση συνεχίζεται με τη σύγκριση των αποτελεσμάτων για το κάθε σενάριο παρέμβασης συγκριτικά για κάθε κλιματική ζώνη.

Μελέτη περιπτώσεων: Μονοκατοικία [μία τυπική ισόγεια μονοκατοικία 132,50 τμ με υπόγειο και δώμα]

Η μελέτη εφαρμόζεται σε 6 πόλεις, που αντιστοιχούν στις 4 κλιματικές ζώνες:

Ζώνη Α: Ηράκλειο

Ζώνη Β: Πάτρα - Αθήνα

Ζώνη Γ: Θεσσαλονίκη - Ιωάννινα

Ζώνη Δ: Φλώρινα

6.2 Περιγραφή κτιρίου

Μονοκατοικία

Η τυπική μονοκατοικία που επιλέχθηκε είναι κατασκευής προγενέστερης του έτους 1979, χωρίς θερμομονωτική προστασία, επιφάνειας 132,50 τ.μ. Αποτελείται από 2 ορόφους, το ισόγειο καθαρού ύψους 3,20 μ. και το υπόγειο. Το κτίριο χωρίζεται σε μία θερμαινόμενη ζώνη (Ισόγειο) και μία μη θερμαινόμενη ζώνη (Υπόγειο). Αποτελείται από 3 υπνοδωμάτια, 2 μπάνια και έναν ενιαίο χώρο καθιστικού κουζίνας. Το κτίριο θεωρείται ότι βρίσκεται σε αραιοκατοικημένη περιοχή, με ενδιάμεση έκθεση κτιρίου στους ανέμους.

Τα παραπάνω δεδομένα αποτελούν τα βασικά χαρακτηριστικά της μονοκατοικίας, τα οποία παραμένουν ίδια σε όλες τις περιπτώσεις, της υφιστάμενης κατάστασης και των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης και στις 4 κλιματικές ζώνες, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχέδιο της κάτοψης.

6.3 Συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων

Οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων του υφιστάμενου κτιρίου, είτε της μονοκατοικίας είτε του διαμερίσματος, που χρησιμοποιούνται τόσο στο πρόγραμμα υπολογισμού θερμικών απωλειών όσο και στο πρόγραμμα υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Τιμές Για Παλιό Κτήριο

ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ		ΘΕΡΜΟΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ			
		U τοίχων	U οροφής	U δαπέδου	U κουφωμάτων
ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ		(W/m ² K)	(W/m ² K)	(W/m ² K)	(W/m ² K)
A	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	2,38	3,70	2,00	4,70
B	ΠΑΤΡΑ-ΑΘΗΝΑ	2,38	3,70	2,00	4,70
Γ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - ΙΩΑΝΝΙΝΑ	2,38	3,70	2,00	4,70
Δ	ΦΛΩΡΙΝΑ	2,38	3,70	2,00	4,70

Πίνακας 6.3.1

Οι τιμές αυτές έχουν υπολογιστεί βάσει των οδηγιών TOTEE

Τιμές για νέο κτίριο

Δομικό Στοιχείο	Σύμβολο	Μέγιστος Επιτρεπόμενος Συντελεστής Θερμοπερατότητας [w(m ² k)]			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U _R	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U _T	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πilotές)	U _{FA}	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	U _{TU}	1,50	1,00	0,80	0,75
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	U _{TB}	1,50	1,00	0,80	0,75
Δάπεδα σε επαφή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U _{FU}	1,20	0,90	0,75	0,70
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	U _{FB}	1,20	0,90	0,75	0,70
Κουφώματα ανοιγμάτων	U _w	3,20	3,00	2,30	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτηρίων μη ανοιγόμενες ή μερικώς ανοιγόμενες	U _{GF}	2,20	2,00	1,80	1,80

Πίνακας 6.3.2

Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανα κλιματική ζώνη (πηγή: Κ.Εν.Α.Κ)

6.3.1 Μελέτη θερμικών απωλειών

Για τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών των κτιρίων, ώστε να μπορέσουν να διαστασιοποιηθούν τα συστήματα εγκαταστάσεων θέρμανσης που απαιτούνται για κάθε χώρο, έγινε μελέτη υπολογισμού θερμικών φορτίων.

Στον υπολογισμό εισήχθησαν ως δεδομένα τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των κτιρίων, οι παραπάνω συντελεστές θερμοχωρητικότητας και οι παρακάτω συντελεστές που προέκυψαν από τις οδηγίες της TOTEE

Για τις θερμικές απώλειες

Συντελεστής απόδοσης συστήματος θέρμανσης: 0,7 για παλιά κατοικία

Συντελεστής απόδοσης συστήματος θέρμανσης: 0.9 για νέα κατοικία

Χρήση κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Άτομα/100 m ² επιφ.	Νώπος αέρας [m ³ /h/άτομο]	Νωπός αέρας [m ³ /h/m ²]
Μονοκατοικία	5	15	0,75

Πίνακας 6.3.1.1

Απαιτούμενος νωπός αέρας ανά χρήση κτηρίου (για χώρους μη καπνίζόντων)για τον υπολογισμό της ενεργειακής του απόδοσης

Συντελεστής αεροδιαπερατότητας από χαραμάδες του ανοίγματος ανάλογα με την ποιότητα του κουφώματος:

Για παλιό κτήριο : $\alpha = 2,5 \text{ m}^3 /(\text{h.m})$

Για νέο κτήριο : $\alpha = 1,4 \text{ m}^3 /(\text{h.m})$

Συντελεστής Διεισδυτικότητας R		
Εξωτερικό παράθυρο ή πόρτα	Λόγος εξωτερικών προς εσωτερικά ανοίγματα	R
Κουφώματα με ξύλινο πλαίσιο	< 3	0,9
	3+9	0,7
Κουφώματα με μεταλλικό ή συνθετικό πλαίσιο	< 6	0,9
	≥ 6	0,7

Πίνακας 6.3.1.2

Συντελεστής διεισδυτικότητας R για τον υπολογισμό του αερισμού από χαραμάδες των κουφωμάτων

Για παλιό κτήριο : R = 0.9 (κουφώματα με ξύλινο πλαίσιο)

Για νέο κτήριο : R = 0.9 (κουφώματα με μεταλλικό πλαίσιο)

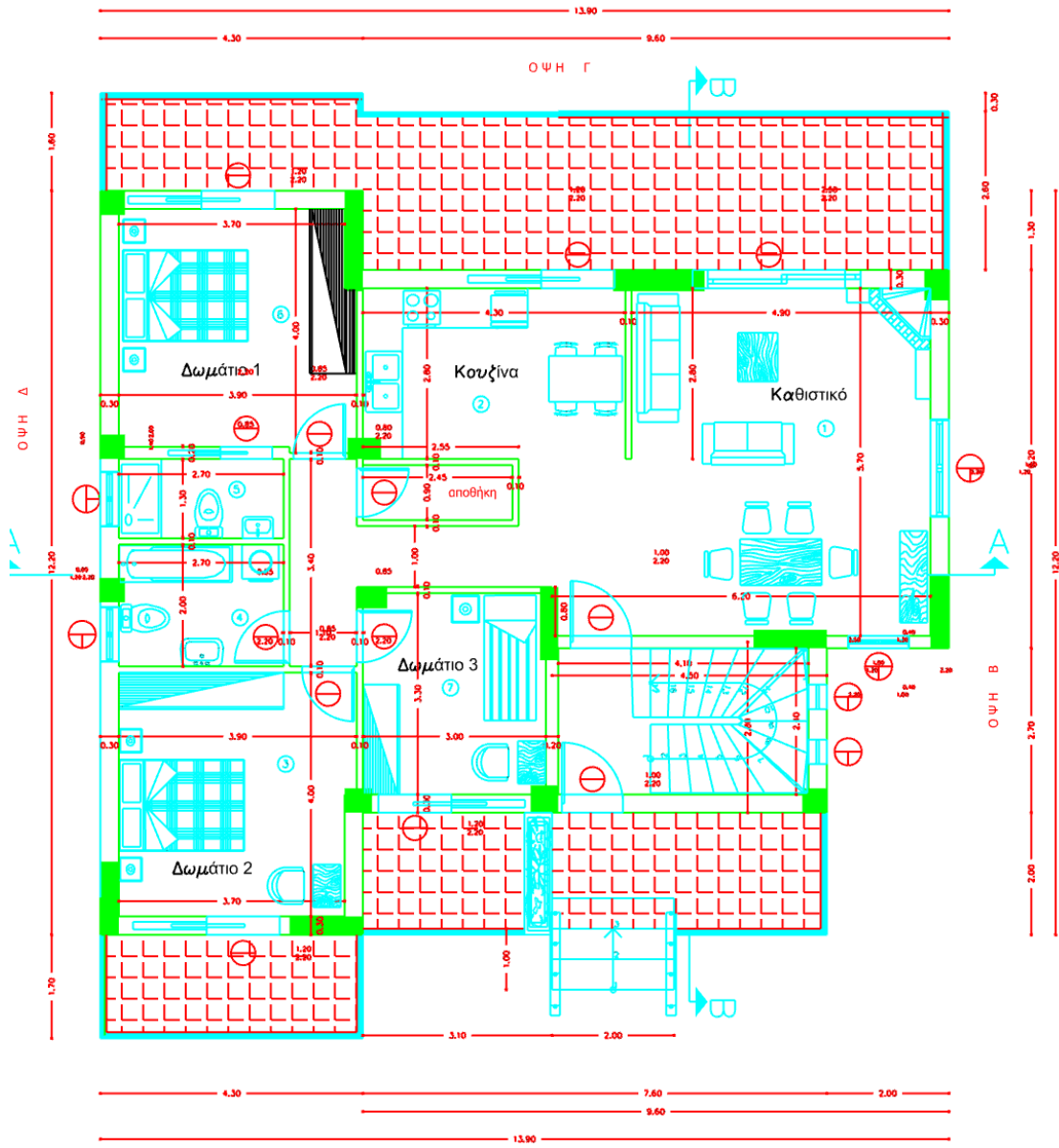
Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης H			
Ανεμόπτωση	Θέση εξωτερικής επιφάνειας	Τρόπος δόμησης	
		Ύψεις σε επαφή με όμορου	Ελεύθερες όψεις
Κανονική	Προστατευμένη	0,78	1,10
	Ελεύθερη	1,32	1,87
	Άκρως απροστάτευτη	1,94	2,71
Ισχυρή	Προστατευμένη	1,32	1,87
	Ελεύθερη	1,94	2,71
	Άκρως απροστάτευτη	2,65	3,65

Πίνακας 6.3.1.3

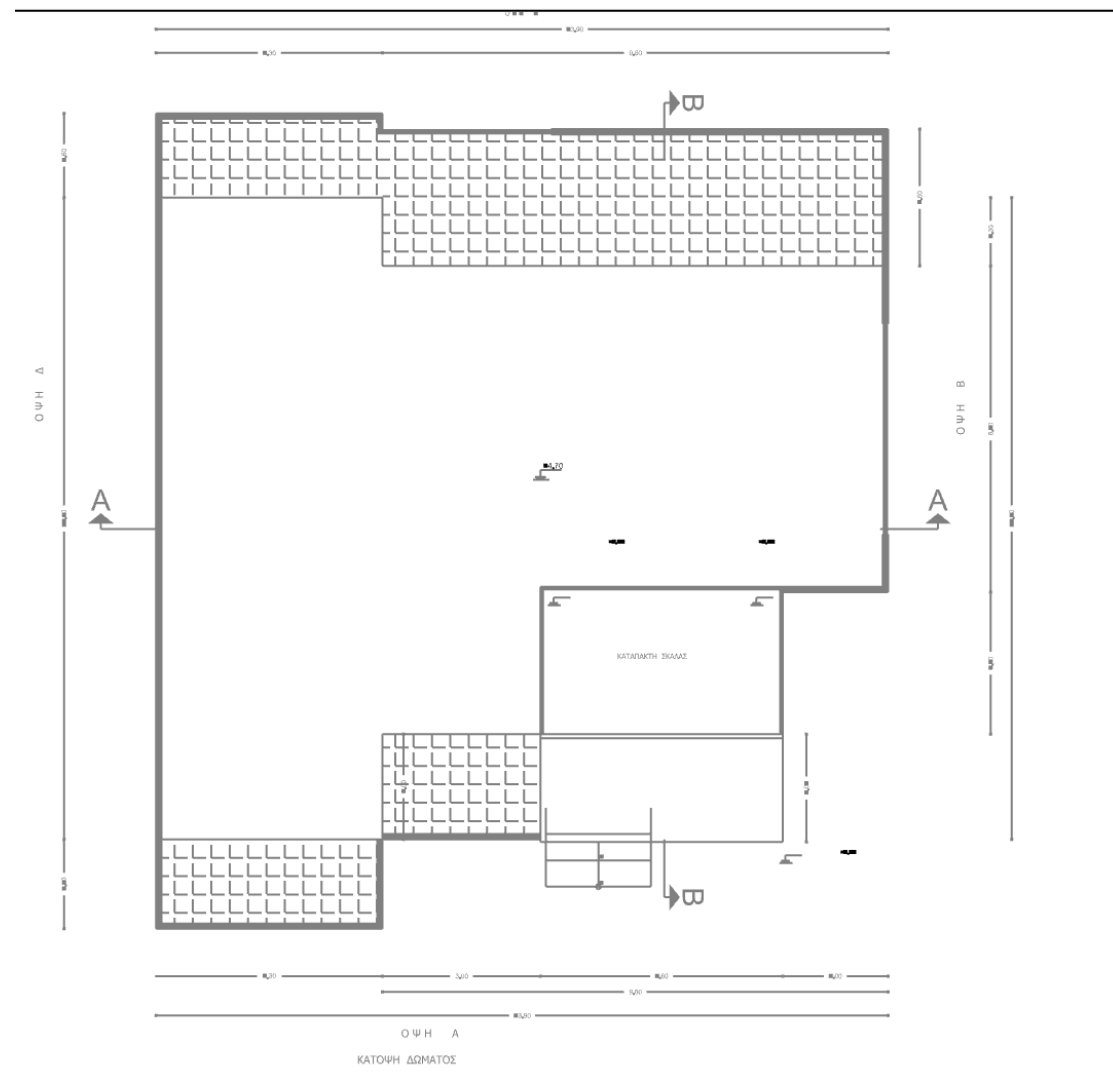
Συντελεστής λόγω θέσης του ανοίγματος και ανεμόπτωση (H) για τον υπολογισμό του αερισμού από χαραμάδες των κουφωμάτων

Για παλιό κτήριο : $H = 1,87$ (κανονική ανεμόπτωση)

Για νέο κτήριο : $H = 2,71$ (ισχυρή ανεμόπτωση)



Κάτοψη Ισογείου



Κάτοψη Δώματος

Κεφάλαιο 7: Αποτελέσματα ενεργειακής μελέτης

7.1 Μονοκατοικία

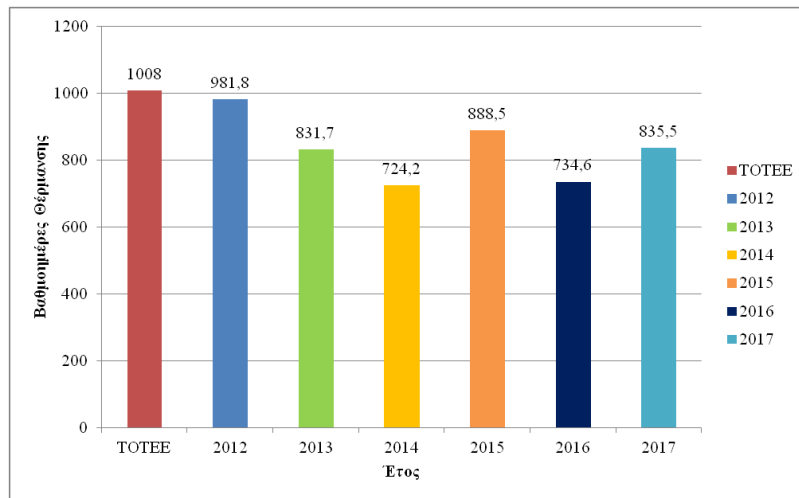
ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ - ΠΑΤΡΑ	
Συνολική Επιφάνεια (m ²)	132,5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Εξωτερική Θερμοκρασία	-1
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	1
Επίπεδο Στη Στάθμη Του Εδάφους	1
Μέρη κατοικίας	3 Δωμάτια, 2 WC, Κουζίνα, Καθιστικό
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Βαθμομέρες Πάτρας

Πάτρα	TOTEE	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	248	278,2	209,6	154,3	219,8	177,7	277,2
Φεβρουάριος	207	249,8	176,1	146,8	218,2	102,1	151,7
Μάρπος	171	153,6	143,3	136,3	168,1	134,4	114,8
Απρίλιος	72	69,2	56,2	76,3	89,2	30,4	66,7
Νοέμβριος	105	40,4	59,8	72,6	38,8	73,6	67
Δεκέμβριος	205	190,6	186,7	137,9	154,4	216,4	158,1
Σύνολο	1008	981,8	831,7	724,2	888,5	734,6	835,5

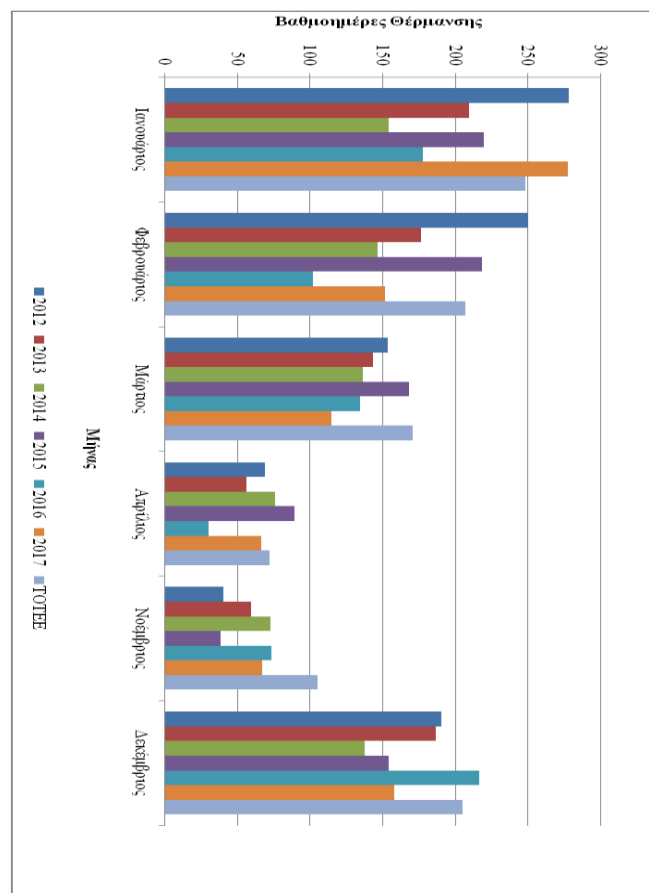
Πίνακας 7.1.1

Ετήσιες βαθμομέρες θέρμανσης



Διάγραμμα 7.1.1

Μηνιαίες βαθμομέρες θέρμανσης



Διάγραμμα 7.1.2

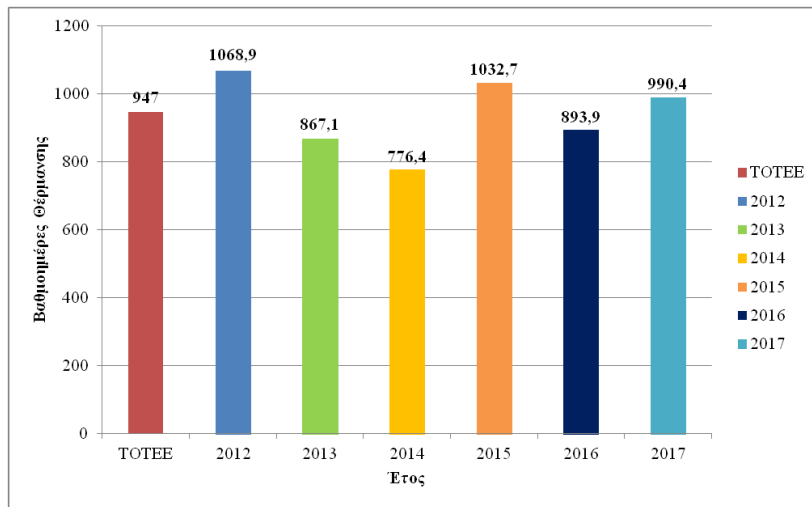
ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ - ΑΘΗΝΑ	
Συνολική Επιφάνεια (m ²)	132,5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Εξωτερική Θερμοκρασία	0
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	1
Επίπεδο Στη Στάθμη Του Εδάφους	1
Μέρη κατοικίας	3 Δωμάτια, 2 WC, Κουζίνα, Καθιστικό
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Βαθμομέρες Αθήνας

Αθήνα	TOTEE	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	239	320,6	224,2	169,3	249,8	226,7	326,6
Φεβρουάριος	207	257,1	166,4	153,2	224,9	118,3	188,8
Μάρπος	177	170,7	126,4	135,8	178,8	136,4	130,1
Απρίλιος	60	51,1	45,1	61,6	86,7	25,9	63,4
Νοέμβριος	78	61,5	74,1	92,8	68,8	102,8	99,6
Δεκέμβριος	186	207,9	230,9	163,7	223,7	283,8	181,9
Σύνολο	947	1068,9	867,1	776,4	1032,7	893,9	990,4

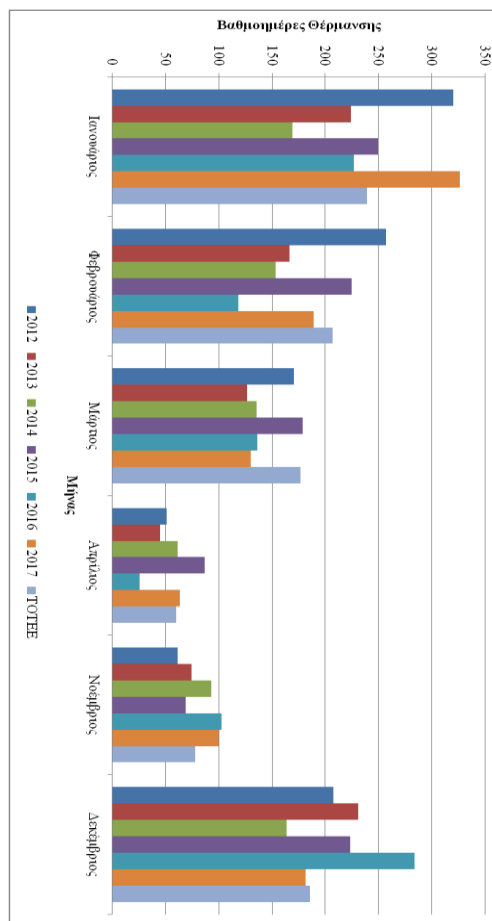
Πίνακας 7.1.2

Ετήσιες βαθμομέρες θέρμανσης



Διάγραμμα 7.1.3

Μηνιαίες βαθμομέρες θέρμανσης



Διάγραμμα 7.1.4

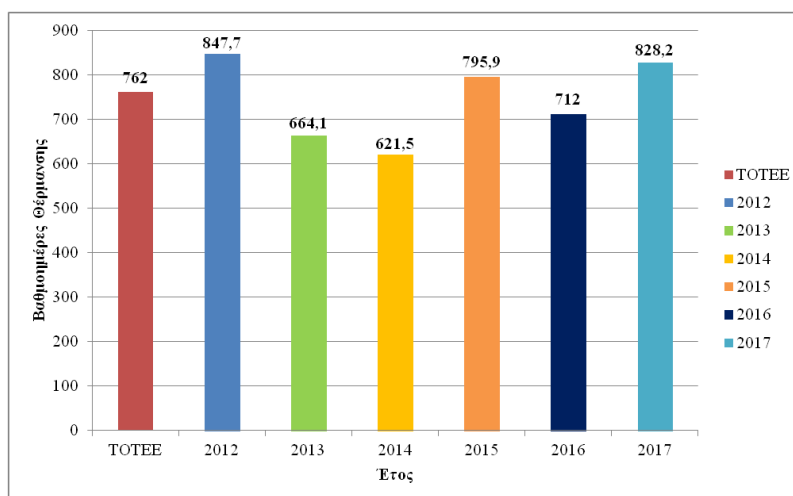
ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ - ΗΡΑΚΛΕΙΟ	
Συνολική Επιφάνεια (m ²)	132,5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Εξωτερική Θερμοκρασία	3
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	1
Επίπεδο Στη Στάθμη Του Εδάφους	1
Μέρη κατοικίας	3 Δωμάτια, 2 WC, Κουζίνα, Καθιστικό
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Βαθμοημέρες Ηράκλειο

Ηράκλειο	TOTEE	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	183	245,6	177,2	134,4	194,1	177,1	242,6
Φεβρουάριος	162	216,6	128,9	129,3	182,7	100,7	158,6
Μάρπος	140	159,5	94,6	131,1	148,6	116,9	146,8
Απρίλιος	45	51,8	59,7	66,2	86,9	35,4	80,1
Νοέμβριος	39	32,9	35,3	51,8	42,4	57,9	70,6
Δεκέμβριος	193	141,3	168,4	108,7	141,2	224	129,5
Σύνολο	762	847,7	664,1	621,5	795,9	712	828,2

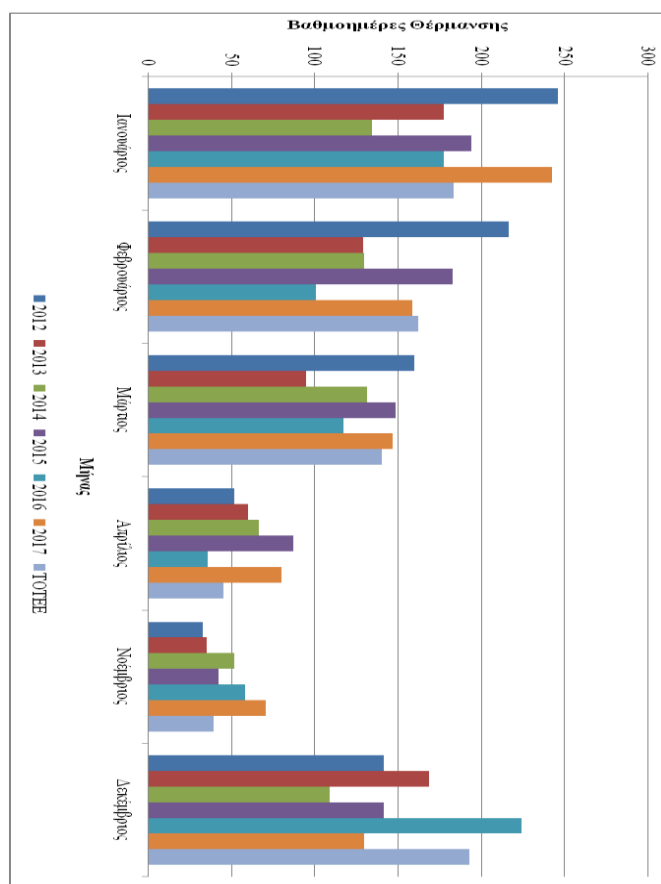
Πίνακας 7.1.3

Ετήσιες βαθμομέρες θέρμανσης



Διάγραμμα 7.1.5

Μηνιαίες βαθμομέρες θέρμανσης



Διάγραμμα 7.1.6

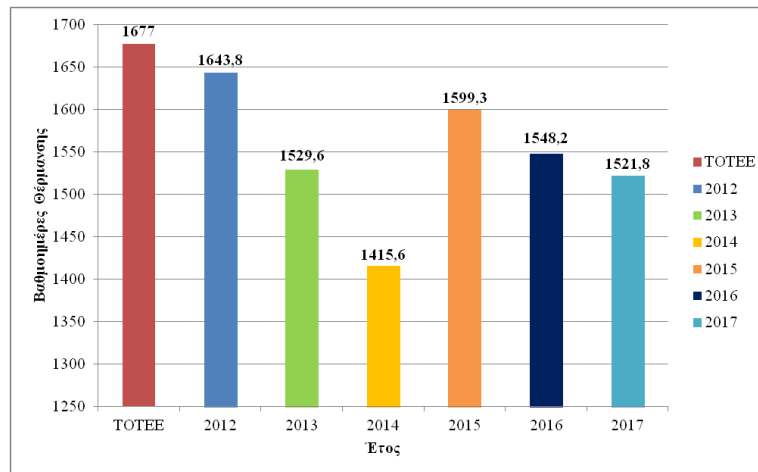
ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	
Συνολική Επιφάνεια (m ²)	132,5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Εξωτερική Θερμοκρασία	-5
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	1
Επίπεδο Στη Στάθμη Του Εδάφους	1
Μέρη κατοικίας	3 Δωμάτια, 2 WC, Κουζίνα, Καθιστικό
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Βαθμομέρες Θεσσαλονίκη

Θεσ/νίκη	TOTEE	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	394	396	330,4	299,2	346,9	385,8	465,4
Φεβρουάριος	314	313	266,4	240,2	304,9	205,6	270
Μάρτιος	254	268	239,6	198,2	281,7	213,2	196,3
Απρίλιος	111	130	119,8	111,8	147	89,9	131,5
Οκτώβριος	53	0	79,4	84,4	74,5	68,6	81,7
Νοέμβριος	207	187	144,4	181,2	164,3	199,7	88,8
Δεκέμβριος	344	349,8	349,6	300,6	280	385,4	288,1
Σύνολο	1677	1643,8	1529,6	1415,6	1599,3	1548,2	1521,8

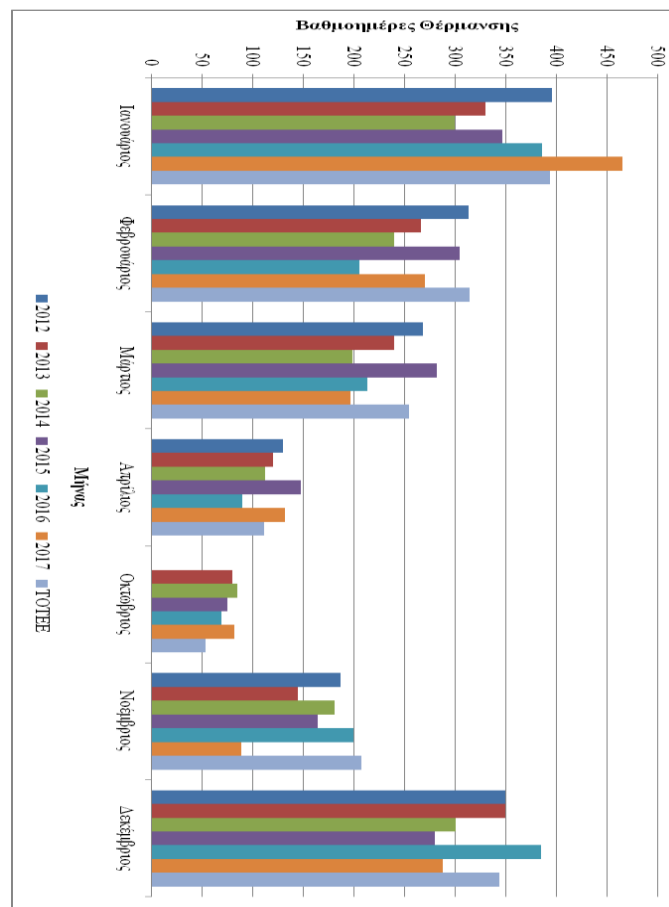
Πίνακας 7.1.4

Ετήσιες βαθμομέρες θέρμανσης



Διάγραμμα 7.1.7

Μηνιαίες βαθμομέρες θέρμανσης



Διάγραμμα 7.1.8

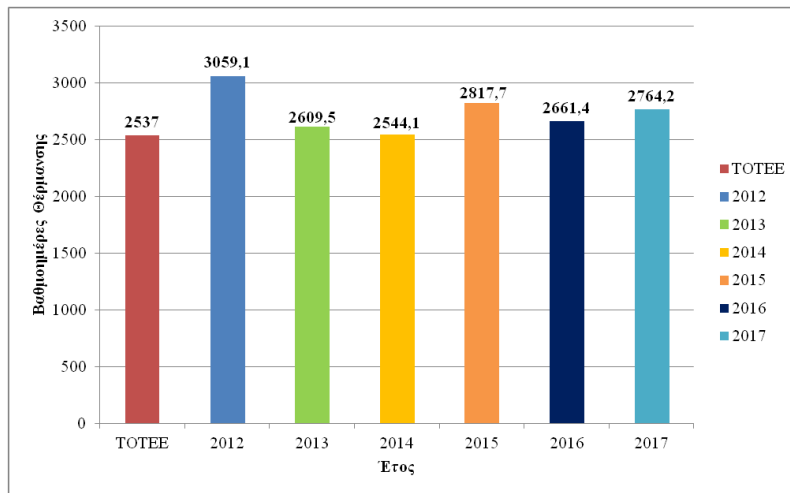
ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ - ΦΛΩΡΙΝΑ	
Συνολική Επιφάνεια (m ²)	132,5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Εξωτερική Θερμοκρασία	-11
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	1
Επίπεδο Στη Στάθμη Του Εδάφους	1
Μέρη κατοικίας	3 Δωμάτια, 2 WC, Κουζίνα, Καθιστικό
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Βαθμοημέρες Φλώρινας

Φλώρινα	TOTEE	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	543	717,4	504	471,4	544,7	506,7	682,7
Φεβρουάριος	428	595,5	386	324,2	435	280,8	375,1
Μάρτιος	350	368,9	333,5	326,6	413,3	333,4	286,6
Απρίλιος	192	212,9	185,9	226,4	252,8	159	229,2
Μάιος	37	128,5	85,4	136	102,3	139,9	120,3
Σεπτέμβριος	0	60,7	82,6	80,2	57,8	95	92,5
Οκτώβριος	167	144,6	187,2	201,7	193,8	208,2	220,9
Νοέμβριος	330	282,9	290,3	300,9	302,6	371,3	340,8
Δεκέμβριος	490	547,7	554,6	476,7	515,4	567,1	416,1
Σύνολο	2537	3059,1	2609,5	2544,1	2817,7	2661,4	2764,2

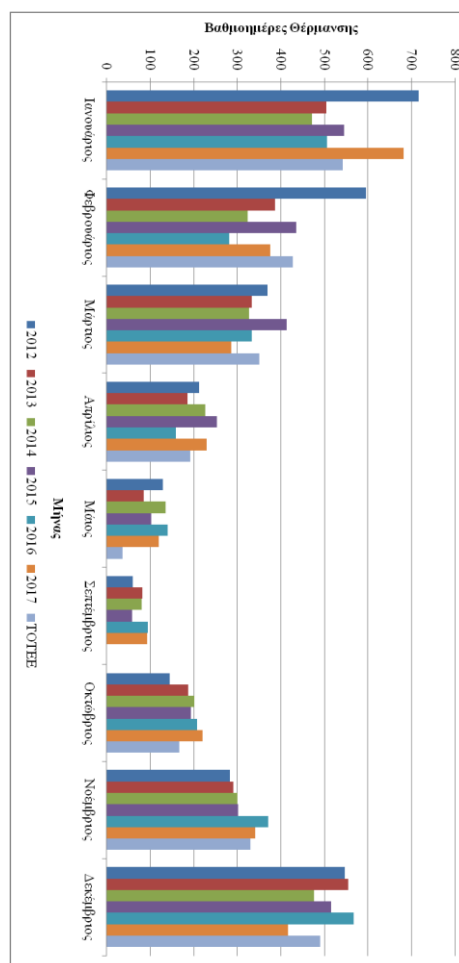
Πίνακας 7.1.5

Ετήσιες βαθμομέρες θέρμανσης



Διάγραμμα 7.1.9

Μηνιαίες βαθμομέρες θέρμανσης



Διάγραμμα 7.1.10

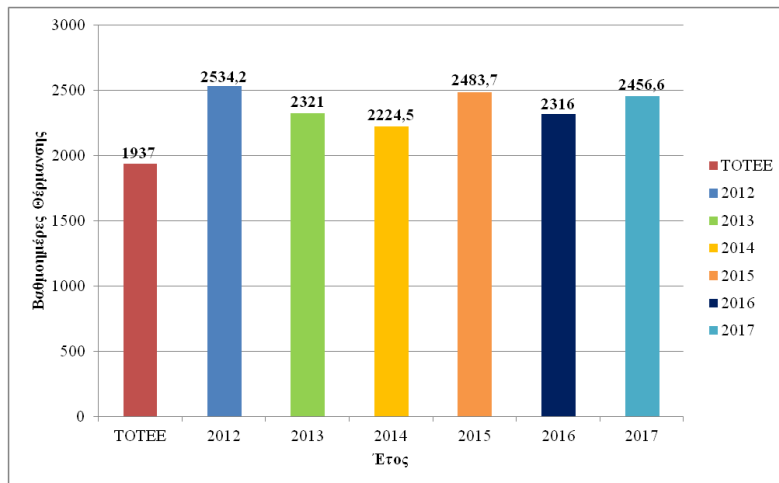
ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ - ΙΩΑΝΝΙΝΑ	
Συνολική Επιφάνεια (m ²)	132,5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Εξωτερική Θερμοκρασία	-6
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	1
Επίπεδο Στη Στάθμη Του Εδάφους	1
Μέρη κατοικίας	3 Δωμάτια, 2 WC, Κουζίνα, Καθιστικό
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Βαθμομέρες Ιωάννινα

Ιωάννινα	TOTEE	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	412	545,3	429,8	384,4	429,9	427	529,2
Φεβρουάριος	336	421,1	359,9	307,1	375,5	299,4	330,6
Μάρτιος	285	316,2	306,6	286,5	319,2	313,2	270,5
Απρίλιος	168	212,6	176,8	213,8	218,8	173	236,7
Μάιος	16	129,9	83,5	139,7	103,1	154,1	115,4
Σεπτέμβριος	0	73,3	77,5	67,4	101,5	81,1	83
Οκτώβριος	93	137	166,7	171,6	137	164,6	199,5
Νοέμβριος	249	266,6	259,6	268	284,6	203,5	291,9
Δεκέμβριος	378	432,2	460,6	386	514,1	500,1	399,8
Σύνολο	1937	2534,2	2321	2224,5	2483,7	2316	2456,6

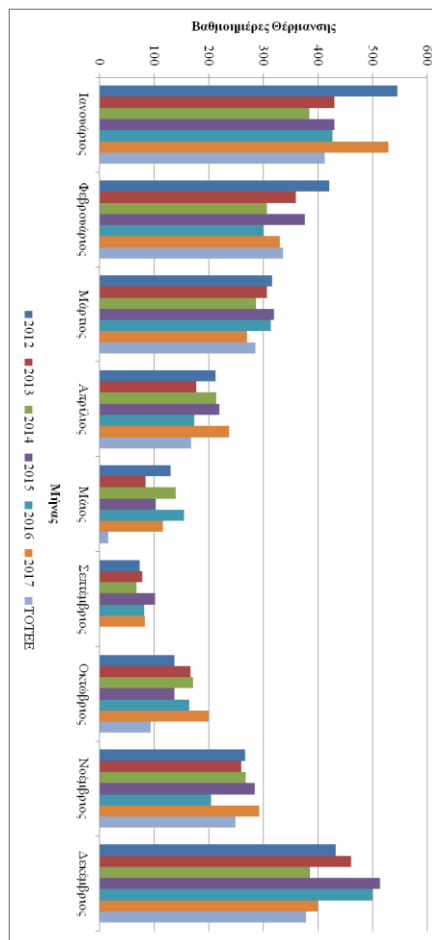
Πίνακας 7.1.6

Ετήσιες βαθμομέρες θέρμανσης



Διάγραμμα 7.1.11

Μηνιαίες βαθμομέρες θέρμανσης

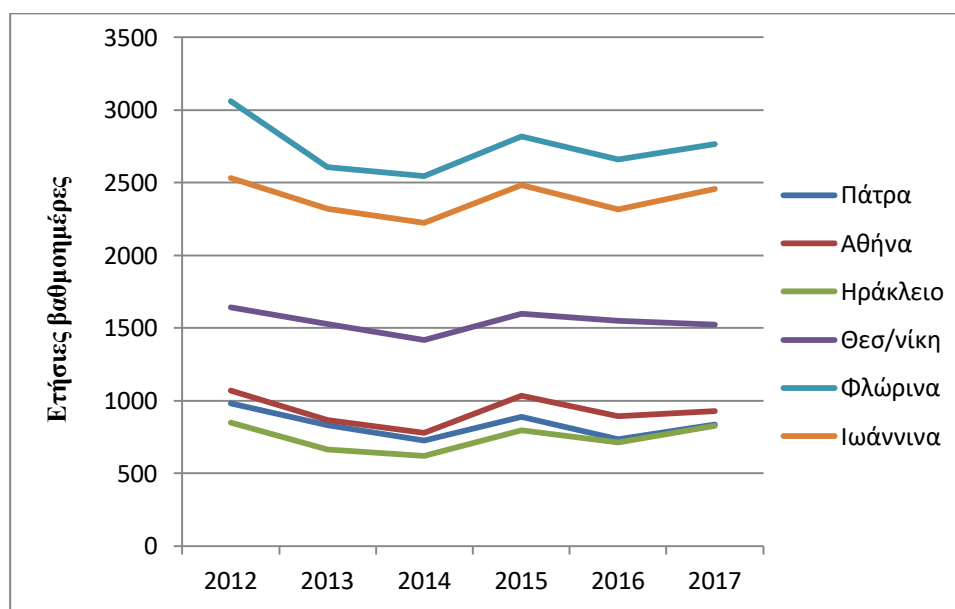


Διάγραμμα 7.1.12

Ετήσιες τιμές βαθμομερών

Πόλεις	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Πάτρα	981,8	831,7	724,2	888,5	734,6	835,5
Αθήνα	1068,9	867,1	776,4	1032,7	893,9	930,4
Ηράκλειο	847,7	664,1	621,5	795,9	712	828,2
Θεσ/νίκη	1643,8	1529,6	1415,6	1599,3	1548,2	1521,8
Φλώρινα	3059,1	2609,5	2544,1	2817,7	2661,4	2764,2
Ιωάννινα	2534,2	2321	2224,5	2483,7	2316	2456,6

Πίνακας 7.1.7



Διάγραμμα 7.1.13

Στο παραπάνω διάγραμμα (7.1.13), παρατηρούμε ότι στο Ηράκλειο (Ζώνη Α) έχουμε μια μικρή πτώση από το 2012 στο 2014 και στη συνέχεια υπάρχει μια ανοδική πορεία. Στη Πάτρα και στην Αθήνα (Ζώνη Β), υπάρχουν δυο περιόδοι πτωτικής και ανοδικής τάσης εναλλάξ. Για θεσσαλονίκη και Ιωάννινα (Ζώνη Γ), βλέπουμε αυξομειώσεις, για να φτάσουμε το 2017 περίπου στα επίπεδα του 2012. Τέλος, στη Φλώρινα (Ζώνη Δ) οι αυξομειώσεις από το 2012 στο 2015 είναι σημαντικές ενώ μικρότερες στη περίοδο 2015 – 2017.

7.2 Τιμές Καυσίμων

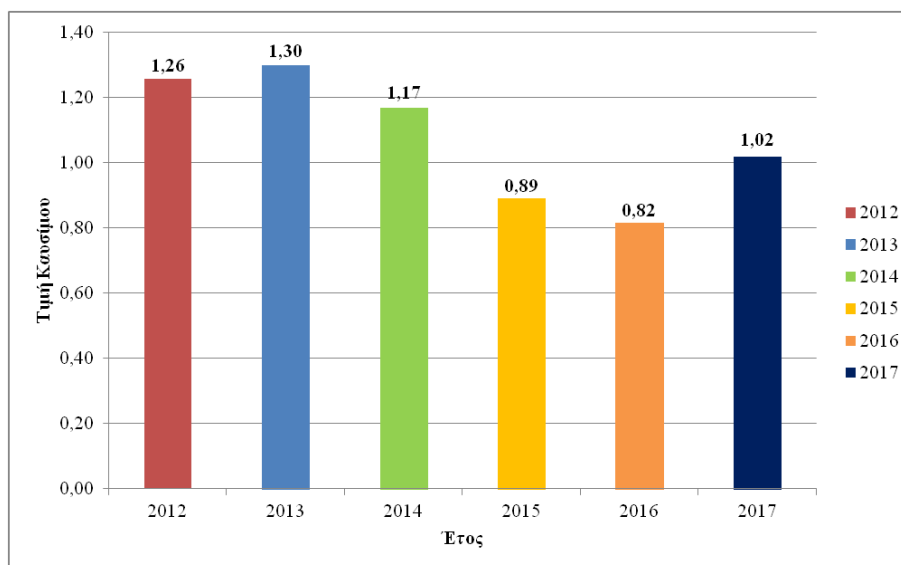
Στους παρακάτω πίνακες, οι τιμές των καυσίμων είναι σε Kw και τις έχουμε πάρει από τιμές ανα νομό.

Τιμές Καυσίμου Πάτρα

Πάτρα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος		1,31	1,28	0,89	0,74	0,99
Φεβρουάριος		1,33	1,28	0,94	0,70	0,99
Μάρτιος		1,32	1,27	0,96	0,73	1,00
Απρίλιος	1,05	1,31	1,28	0,96	0,75	0,98
Οκτώβριος	1,35	1,28	1,05	0,84	0,93	0,96
Νοέμβριος	1,32	1,27	1,05	0,84	0,92	0,97
Δεκέμβριος	1,31	1,28	0,97	0,80	0,95	1,24
Μέσος Όρος	1,26	1,30	1,17	0,89	0,82	1,02

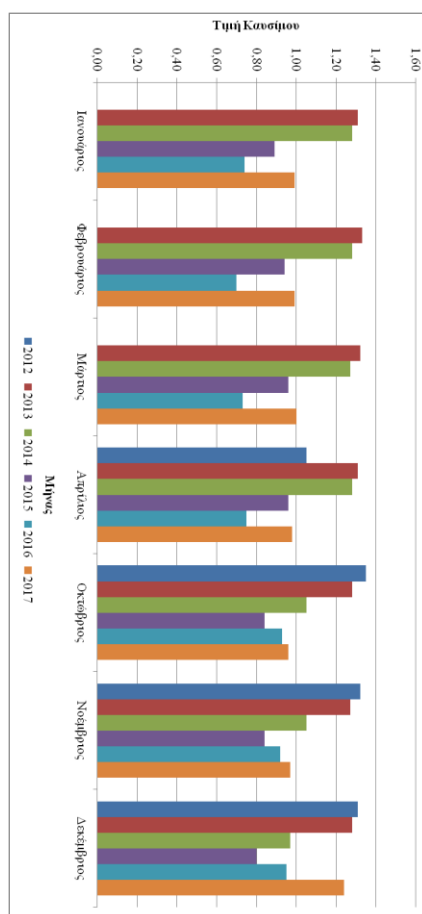
Πίνακας 7.2.1

Μέσος όρος τιμών καυσίμου



Διάγραμμα 7.2.1

Μηνιαίες τιμές καυσίμου



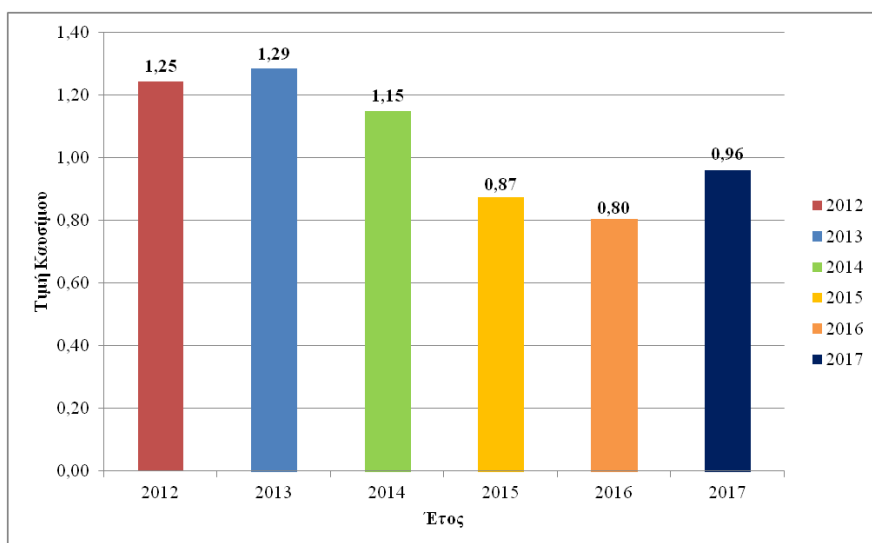
Διάγραμμα 7.2.2

Τιμές καυσίμου Αθήνα

Αθήνα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος		1,30	1,27	0,87	0,72	0,98
Φεβρουάριος		1,32	1,26	0,93	0,70	0,98
Μάρτιος		1,30	1,26	0,95	0,73	0,96
Απρίλιος	1,03	1,28	1,25	0,94	0,74	0,95
Οκτώβριος	1,35	1,27	1,04	0,82	0,91	0,92
Νοέμβριος	1,31	1,26	1,03	0,83	0,89	0,95
Δεκέμβριος	1,29	1,27	0,94	0,78	0,94	0,98
Μέσος Όρος	1,25	1,29	1,15	0,87	0,80	0,96

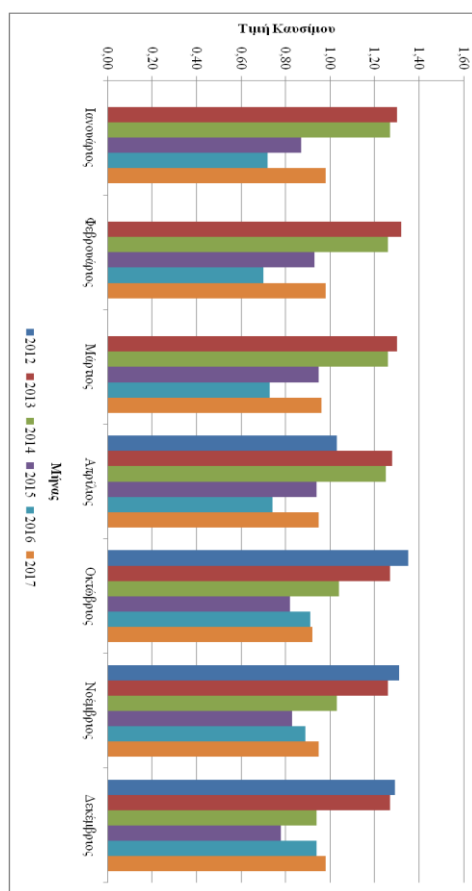
Πίνακας 7.2.2

Μέσος όρος τιμών καυσίμου



Διάγραμμα 7.2.3

Μηνιαίες τιμές καυσίμου



Διάγραμμα 7.2.4

Τιμές Καυσίμου Ηράκλειο

Ηράκλειο	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος		1,32	1,29	0,88	0,73	1,00
Φεβρουάριος		1,34	1,27	0,94	0,70	0,99
Μάρτιος		1,34	1,27	0,96	0,73	0,98
Απρίλιος	1,08	1,33	1,26	0,96	0,75	0,98
Οκτώβριος	1,38	1,28	1,07	0,83	0,94	0,96
Νοέμβριος	1,35	1,27	1,05	0,84	0,92	0,97
Δεκέμβριος	1,33	1,29	0,97	0,80	0,96	0,99
Μέσος Όρος	1,29	1,31	1,17	0,89	0,82	0,98

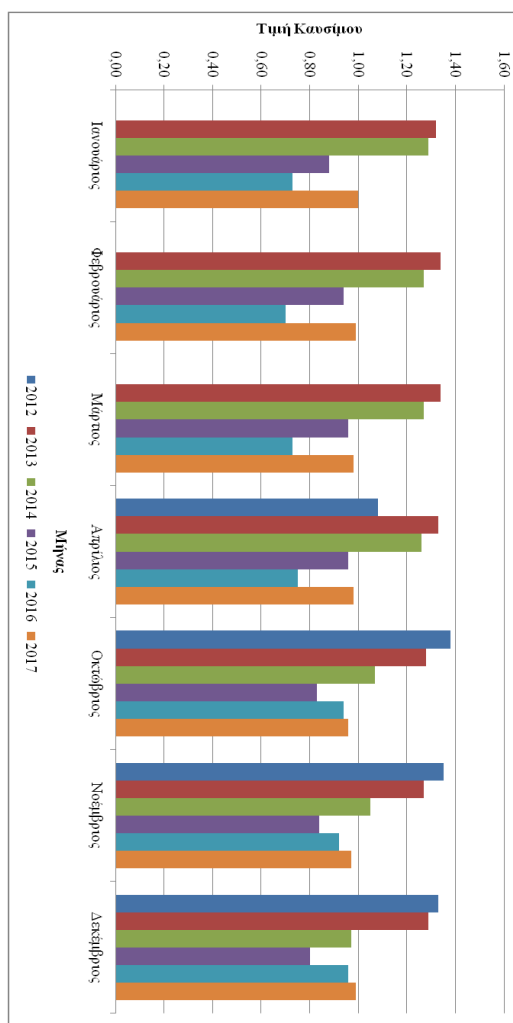
Πίνακας 7.2.3

Μέσος όρος τιμών καυσίμου



Διάγραμμα 7.2.5

Μηνιαίες τιμές καυσίμου



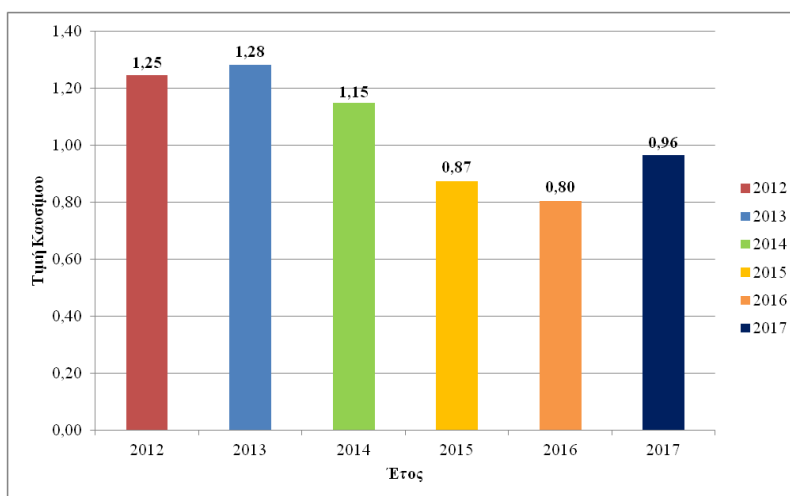
Διάγραμμα 7.2.6

Τιμές Καυσίμου Θεσσαλονίκη

Θεσ/νίκη	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος		1,29	1,26	0,86	0,71	0,98
Φεβρουάριος		1,31	1,26	0,92	0,69	0,97
Μάρτιος		1,29	1,25	0,94	0,73	0,96
Απρίλιος	1,02	1,27	1,25	0,94	0,74	0,95
Οκτώβριος	1,36	1,27	1,04	0,83	0,92	0,94
Νοέμβριος	1,31	1,26	1,03	0,83	0,89	0,96
Δεκέμβριος	1,29	1,27	0,94	0,78	0,94	0,98
Μέσος Όρος	1,25	1,28	1,15	0,87	0,80	0,96

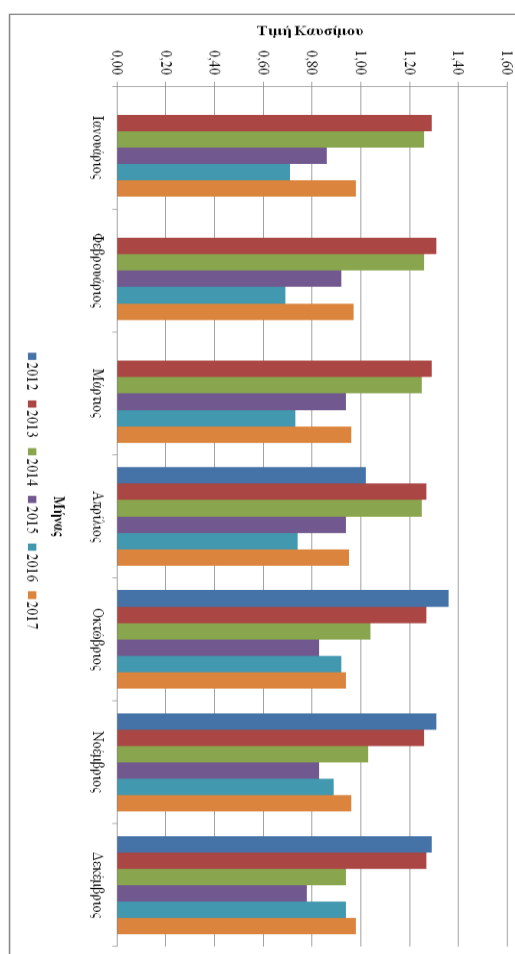
Πίνακας 7.2.4

Μέσος όρος τιμών καυσίμου



Διάγραμμα 7.2.7

Μηνιαίες τιμές καυσίμου



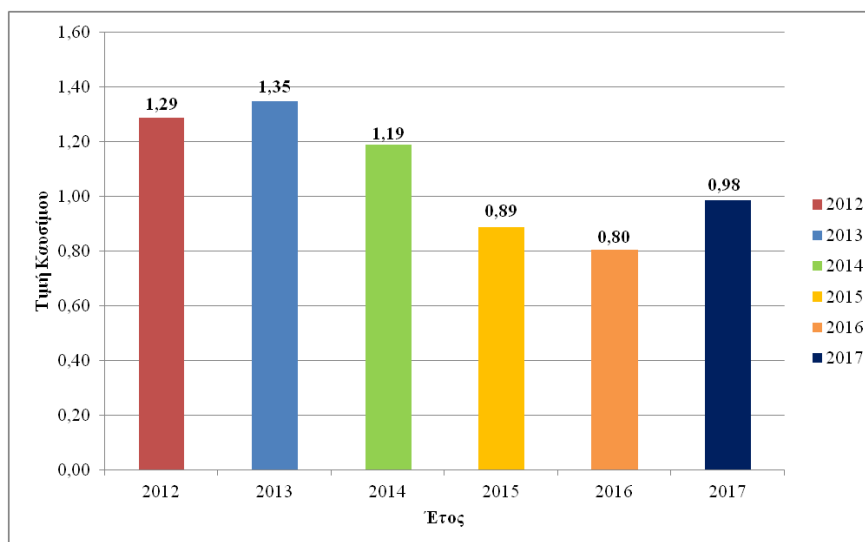
Διάγραμμα 7.2.8

Τιμές καυσίμου Φλώρινα

Φλώρινα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος		1,36	1,32	0,89	0,71	0,99
Φεβρουάριος		1,37	1,31	0,95	0,69	0,99
Μάρτιος		1,37	1,31	0,98	0,73	0,99
Απρίλιος	1,04	1,34	1,31	0,97	0,75	0,98
Οκτώβριος	1,37	1,34	1,09	0,82	0,91	0,97
Νοέμβριος	1,38	1,33	1,07	0,82	0,89	0,97
Δεκέμβριος	1,36	1,32	0,91	0,78	0,95	1,00
Μέσος Όρος	1,29	1,35	1,19	0,89	0,80	0,98

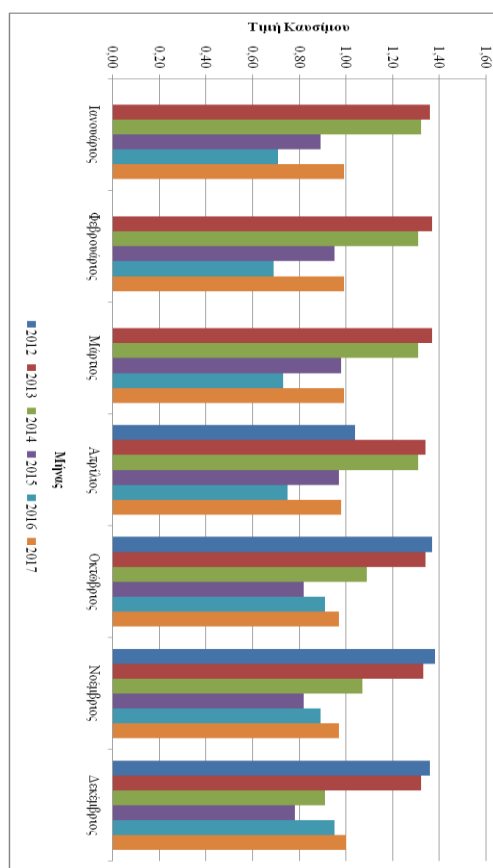
Πίνακας 7.2.5

Μέσος όρος τιμών καυσίμου



Διάγραμμα 7.2.9

Μηνιαίες τιμές καυσίμου



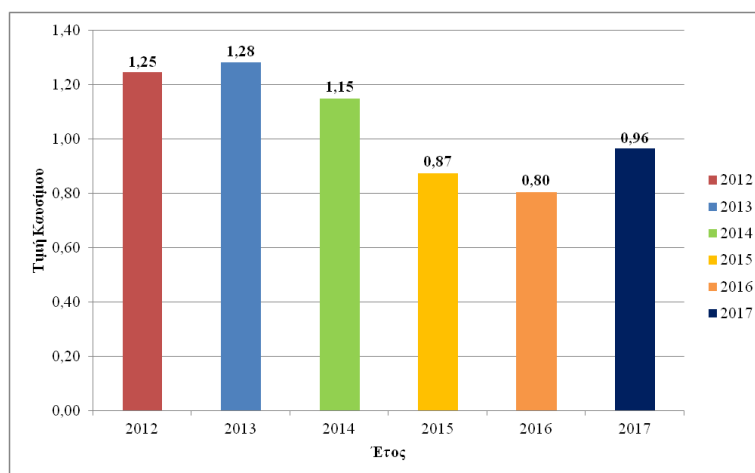
Διάγραμμα 7.2.10

Τιμές Καυσίμου Ιωάννινα

Ιωάννινα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος		1,29	1,26	0,86	0,71	0,98
Φεβρουάριος		1,31	1,26	0,92	0,69	0,97
Μάρτιος		1,29	1,25	0,94	0,73	0,96
Απρίλιος	1,02	1,27	1,25	0,94	0,74	0,95
Οκτώβριος	1,36	1,27	1,04	0,83	0,92	0,94
Νοέμβριος	1,31	1,26	1,03	0,83	0,89	0,96
Δεκέμβριος	1,29	1,27	0,94	0,78	0,94	0,99
Μέσος Όρος	1,25	1,28	1,15	0,87	0,80	0,96

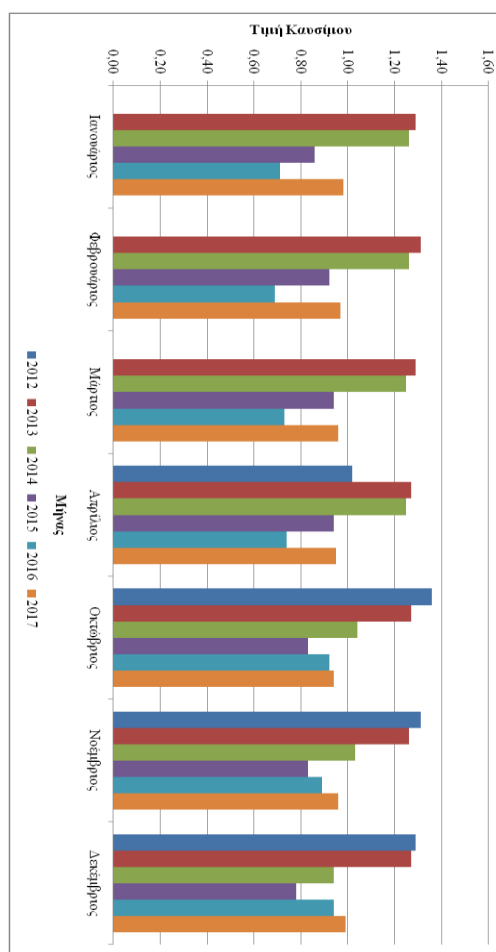
Πίνακας 7.2.6

Μέσος όρος τιμών καυσίμου



Διάγραμμα 7.2.11

Μηνιαίες τιμές καυσίμου

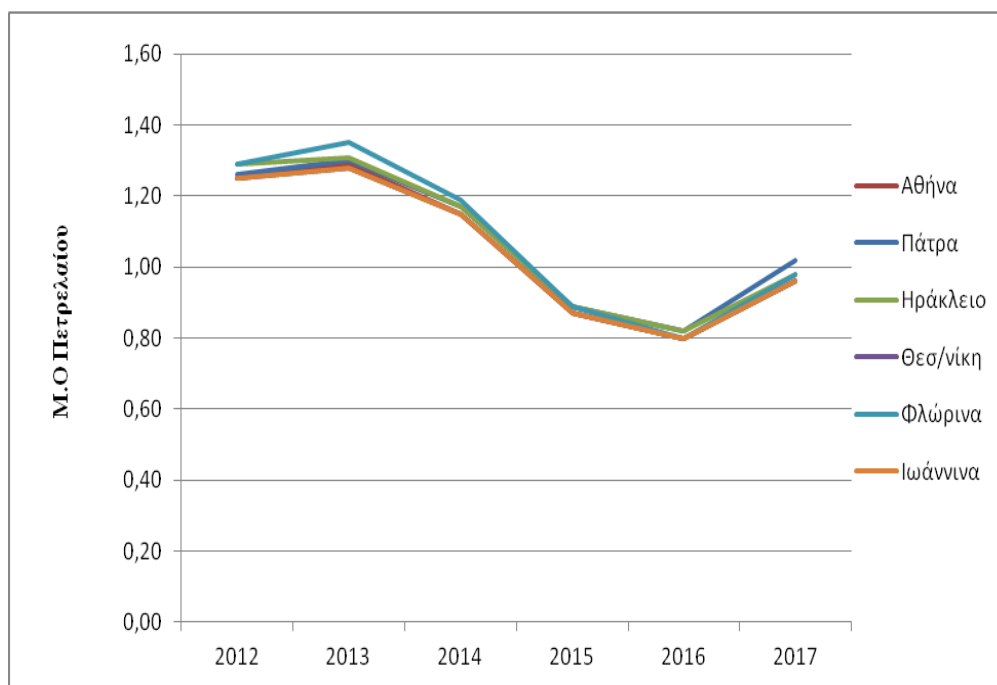


Διάγραμμα 7.2.12

Μέσος όρος τιμών πετρελαίου

Πόλεις	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Πάτρα	1,26	1,3	1,17	0,89	0,82	1,02
Αθήνα	1,25	1,29	1,15	0,87	0,8	0,96
Ηράκλειο	1,29	1,31	1,17	0,89	0,82	0,98
Θεσ/νίκη	1,25	1,28	1,15	0,87	0,8	0,96
Φλώρινα	1,29	1,35	1,19	0,89	0,8	0,98
Ιωάννινα	1,25	1,28	1,15	0,87	0,8	0,96

Πίνακας 7.2.7



Διάγραμμα 7.2.13

Στα παραπάνω διάγραμμα (7.2.13) του μέσου όρου τιμών καυσίμων, παρατηρούμε μια μικρή άνοδο της τιμής καυσίμου από το 2012 στο 2013 και έπειτα μια σημαντική πτώση της τιμής του από το 2013 έως το 2016 και στη συνέχεια μια άνοδος της τιμής για το 2017.

7.3 Καταναλώσεις ενέργειας – Παλιό

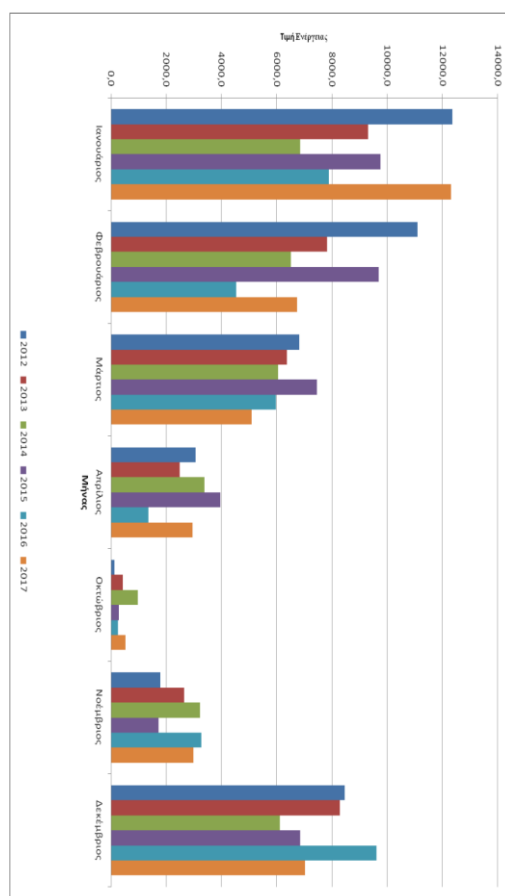
Οι τιμές είναι σε KWh

Κατανάλωση ενέργειας - Πάτρα

Πάτρα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	12351,0	9305,0	6850,0	9758,0	7889,0	12306,0
Φεβρουάριος	11090,0	7818,0	6517,0	9687,0	4533,0	6735,0
Μάρτιος	6819,0	6362,0	6051,0	7463,0	5967,0	5097,0
Απρίλιος	3072,0	2495,0	3387,0	3960,0	1350,0	2961,0
Οκτώβριος	120,0	426,0	981,0	280,0	249,0	524,0
Νοέμβριος	1794,0	2655,0	3223,0	1723,0	3268,0	2992,0
Δεκέμβριος	8462,0	8289,0	6122,0	6855,0	9607,0	7019,0

Πίνακας 7.3.1

Μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας



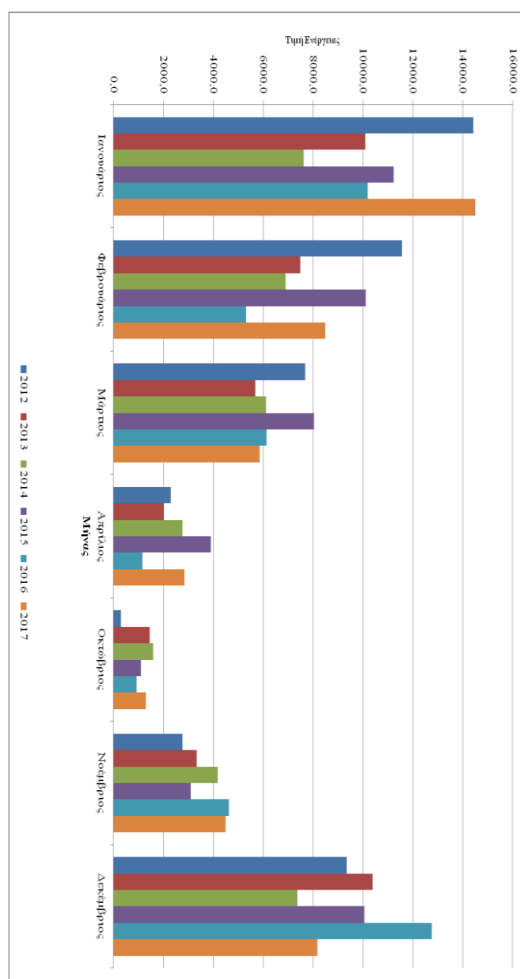
Διάγραμμα 7.3.1

Κατανάλωση ενέργειας – Αθήνα

Αθήνα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	14409,0	10077,0	7609,0	11227,0	10189,0	14499,0
Φεβρουάριος	11555,0	7479,0	6885,0	10108,0	5317,0	8486,0
Μάρτιος	7672,0	5681,0	6103,0	8036,0	6130,0	5847,0
Απρίλιος	2297,0	2027,0	2768,0	3897,0	1164,0	2849,0
Οκτώβριος	288,0	1443,0	1577,0	1088,0	926,0	1285,0
Νοέμβριος	2764,0	3330,0	4171,0	3092,0	4620,0	4476,0
Δεκέμβριος	9344,0	10378,0	7357,0	10054,0	12755,0	8175,0

Πίνακας 7.3.2

Μηνιαίες καταναλώσεις ενέργεια



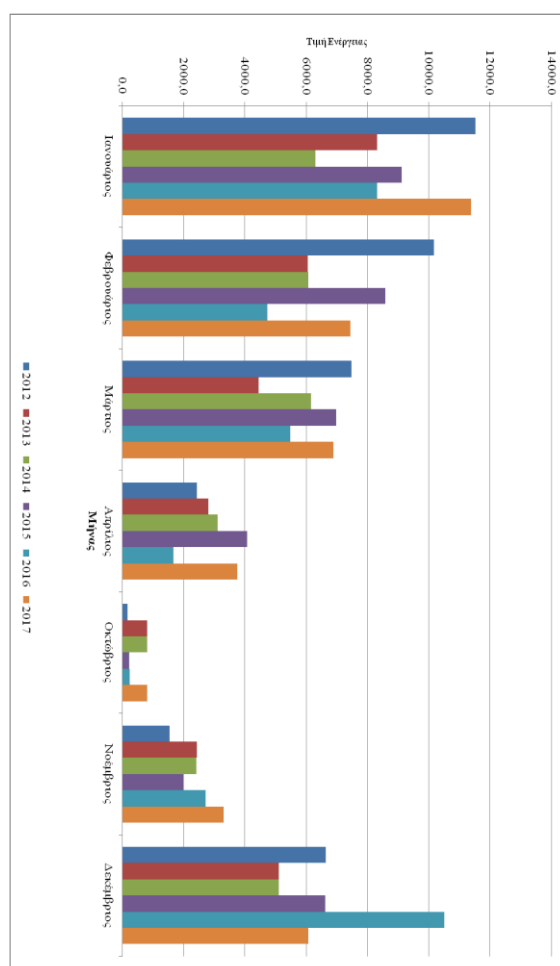
Διάγραμμα 7.3.2

Κατανάλωση ενέργειας – Ηράκλειο

Ηράκλειο	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	11526,0	8316,0	6307,0	9109,0	8311,0	11385,0
Φεβρουάριος	10165,0	6049,0	6068,0	8574,0	4726,0	7443,0
Μάρτιος	7485,0	4440,0	6152,0	6974,0	5486,0	6889,0
Απρίλιος	2431,0	2802,0	3107,0	4078,0	1661,0	3759,0
Οκτώβριος	169,0	817,0	817,0	230,0	249,0	817,0
Νοέμβριος	1544,0	2431,0	2417,0	1990,0	2717,0	3313,0
Δεκέμβριος	6631,0	5101,0	5101,0	6626,0	10512,0	6077,0

Πίνακας 7.3.3

Μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας



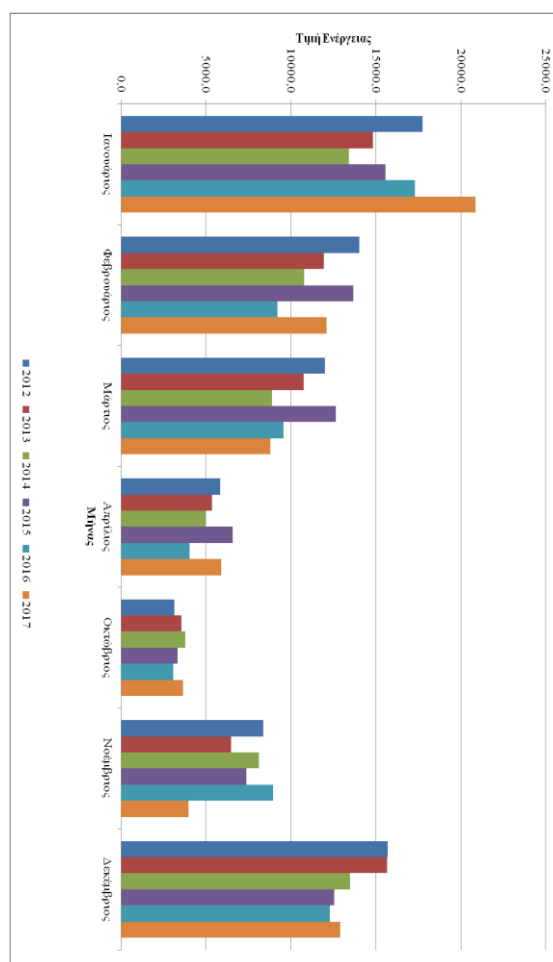
Διάγραμμα 7.3.3

Κατανάλωση ενέργειας – Θεσσαλονίκη

Θεσ/νίκη	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	17754,0	14813,0	13414,0	15552,0	17296,0	20865,0
Φεβρουάριος	14033,0	11943,0	10769,0	13669,0	9218,0	12105,0
Μάρτιος	12015,0	10742,0	8886,0	12629,0	9558,0	8801,0
Απρίλιος	5828,0	5371,0	5012,0	6590,0	4030,0	5896,0
Οκτώβριος	3138,0	3560,0	3784,0	3340,0	3076,0	3663,0
Νοέμβριος	8384,0	6474,0	8124,0	7366,0	8953,0	3981,0
Δεκέμβριος	15682,0	15673,0	13477,0	12553,0	12278,0	12916,0

Πίνακας 7.3.4

Μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας



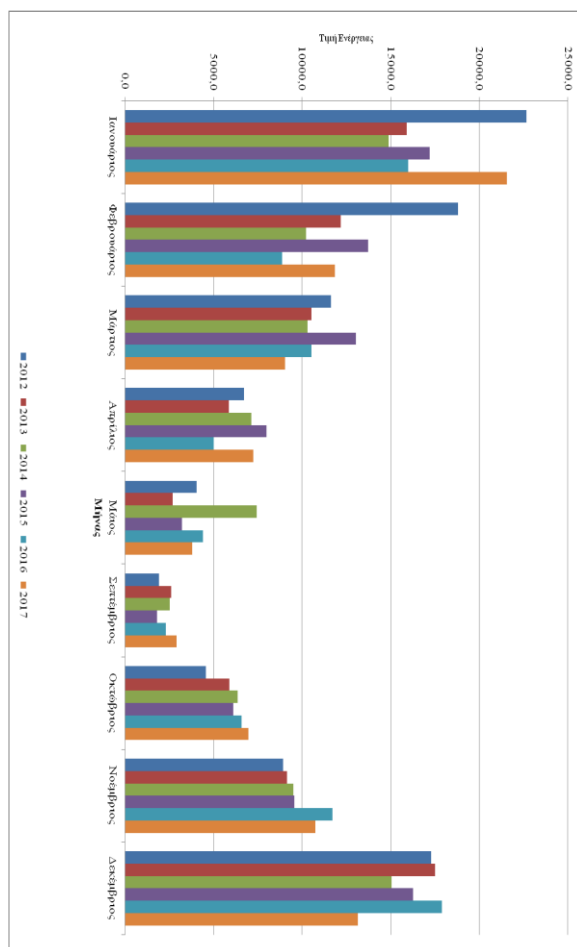
Διάγραμμα 7.3.4

Κατανάλωση Ενέργειας – Φλώρινα

Φλώρινα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	22644,0	15908,0	14879,0	17193,0	15994,0	21549,0
Φεβρουάριος	18797,0	12184,0	10233,0	13730,0	8863,0	11840,0
Μάρτιος	11644,0	10527,0	10309,0	13046,0	10524,0	9046,0
Απρίλιος	6720,0	5868,0	7146,0	7979,0	5019,0	7235,0
Μάιος	4056,0	2696,0	7449,0	3229,0	4416,0	3797,0
Σεπτέμβριος	1916,0	2607,0	2531,0	1824,0	2299,0	2920,0
Οκτώβριος	4564,0	5909,0	6367,0	6117,0	6572,0	6973,0
Νοέμβριος	8930,0	9163,0	9498,0	9551,0	11720,0	10757,0
Δεκέμβριος	17288,0	17506,0	15047,0	16268,0	17900,0	13134,0

Πίνακας 7.3.5

Μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας



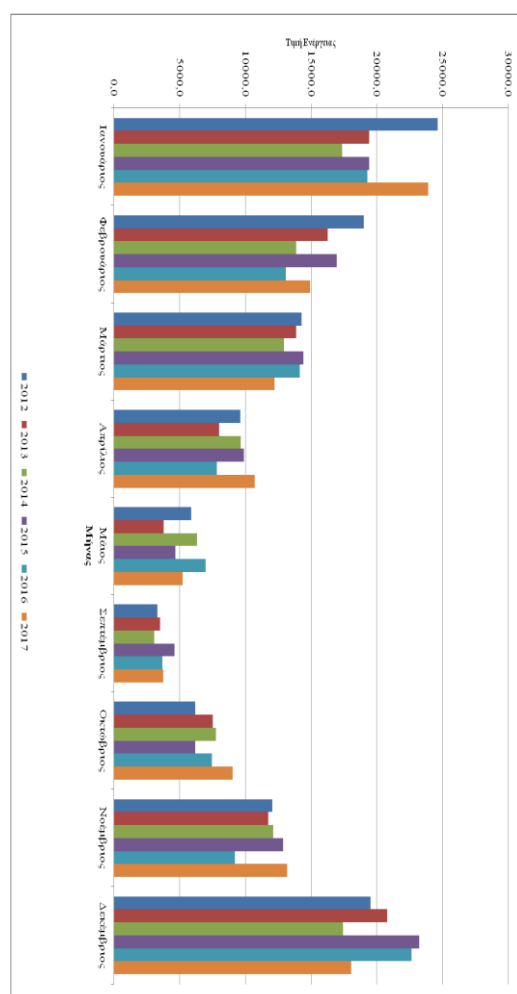
Διάγραμμα 7.3.5

Κατανάλωση ενέργειας – Ιωάννινα

Ιωάννινα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	24636,0	19418,0	17368,0	19422,0	19291,0	23909,0
Φεβρουάριος	19025,0	16260,0	13874,0	16965,0	13075,0	14936,0
Μάρτιος	14286,0	13852,0	12944,0	14421,0	14150,0	12221,0
Απρίλιος	9605,0	7988,0	9659,0	9886,0	7816,0	10694,0
Μάιος	5868,0	3772,0	6311,0	4658,0	6962,0	5214,0
Σεπτέμβριος	3312,0	3501,0	3045,0	4586,0	3664,0	3750,0
Οκτώβριος	6189,0	7531,0	7753,0	6189,0	7436,0	9013,0
Νοέμβριος	12045,0	11728,0	12108,0	12858,0	9194,0	13187,0
Δεκέμβριος	19526,0	20809,0	17439,0	23226,0	22639,0	18062,0

Πίνακας 7.3.6

Μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας

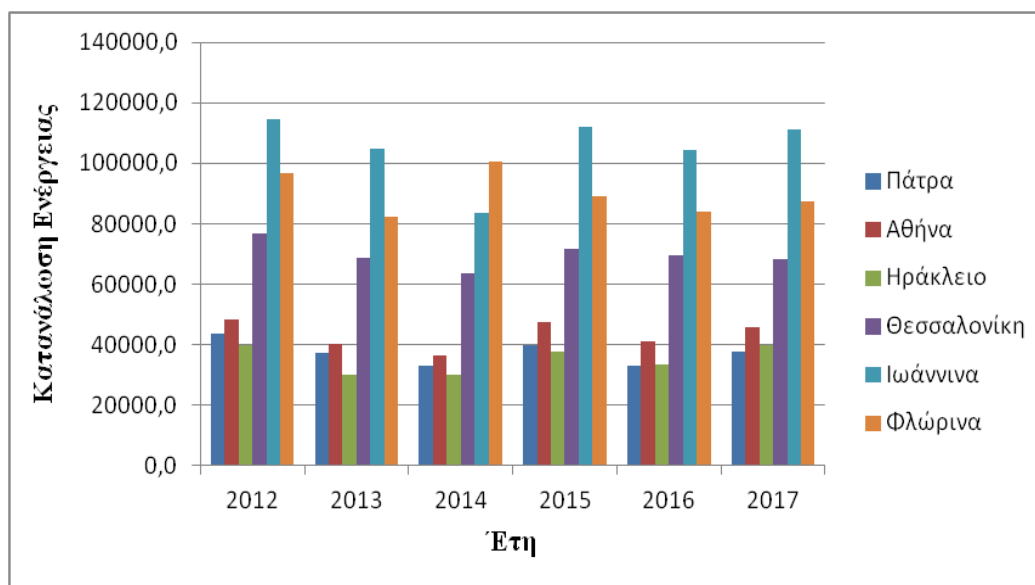


Διάγραμμα 7.3.6

Ετήσιες καταναλώσεις ενέργειας

ΠΟΛΕΙΣ	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Πάτρα	43707,0	37350,0	33132,0	39725,0	32862,0	37634,0
Αθήνα	48329,0	40414,0	36472,0	47502,0	41102,0	45619,0
Ηράκλειο	39951,0	29955,0	29969,0	37581,0	33663,0	39684,0
Θεσσαλονίκη	76834,0	68576,0	63465,0	71701,0	69410,0	68226,0
Ιωάννινα	114492,0	104860,0	83459,0	112210,0	104227,0	110986,0
Φλώρινα	96558,0	82367,0	100500,0	88939,0	84005,0	87250,0

Πίνακας 7.3.7



Διάγραμμα 7.3.7

7.4 Κατανάλωσης ενέργειας – Νέο

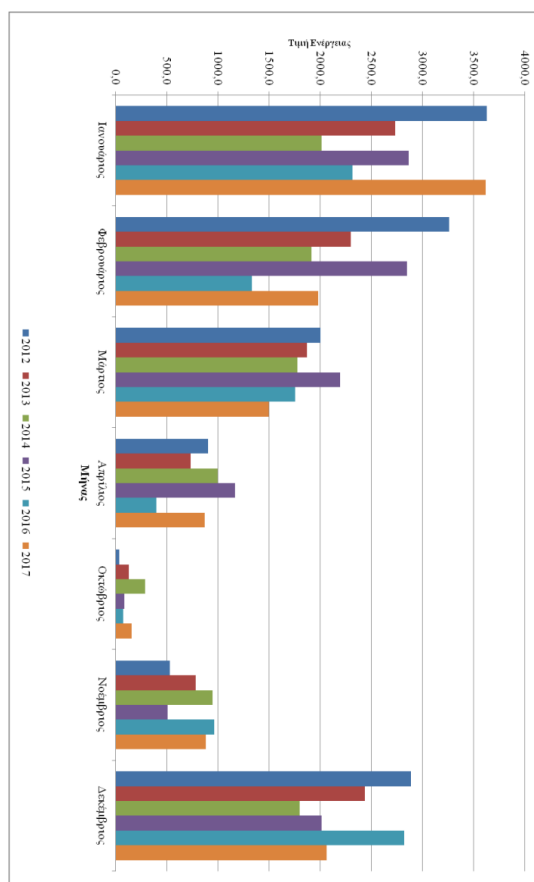
Οι τιμές είναι σε KWh

Κατανάλωση ενέργειας – Πάτρα

Πάτρα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	3631,0	2736,0	2014,0	2869,0	2319,0	3618,0
Φεβρουάριος	3260,0	2298,0	1916,0	2848,0	1333,0	1980,0
Μάρτιος	2005,0	1870,0	1779,0	2194,0	1754,0	1498,0
Απρίλιος	903,0	733,0	996,0	1164,0	397,0	871,0
Οκτώβριος	35,0	125,0	288,0	82,0	73,0	154,0
Νοέμβριος	527,0	780,0	948,0	506,0	961,0	880,0
Δεκέμβριος	2888,0	2437,0	1800,0	2015,0	2824,0	2063,0

Πίνακας 7.4.1

Μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας



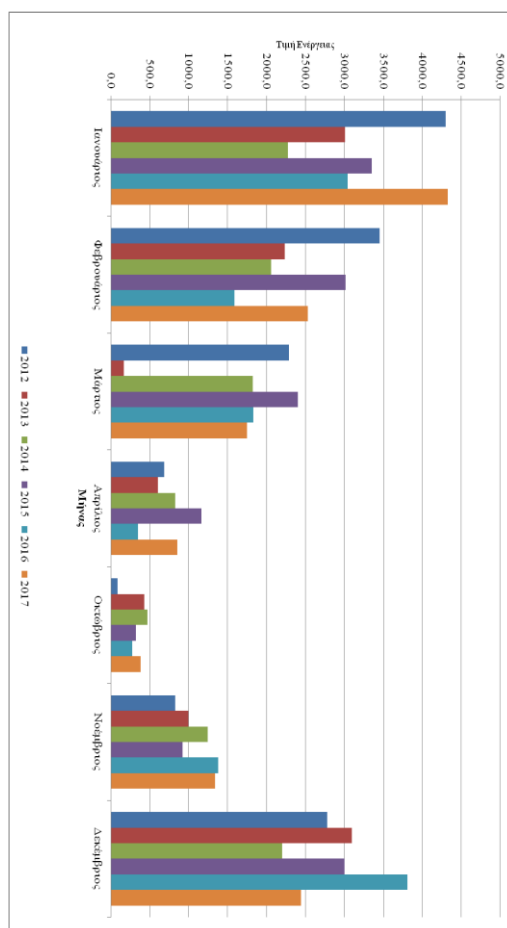
Διάγραμμα 7.4.1

Κατανάλωση ενέργειας – Αθήνα

Αθήνα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	4302,0	3008,0	2272,0	3352,0	3042,0	4329,0
Φεβρουάριος	3450,0	2233,0	2056,0	3018,0	1587,0	2533,0
Μάρτιος	2291,0	166,0	1822,0	2399,0	1830,0	1746,0
Απρίλιος	686,0	605,0	827,0	1163,0	348,0	851,0
Οκτώβριος	86,0	431,0	471,0	325,0	276,0	384,0
Νοέμβριος	825,0	994,0	1245,0	923,0	1379,0	1336,0
Δεκέμβριος	2780,0	3098,0	2197,0	3002,0	3808,0	2441,0

Πίνακας 7.4.2

Μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας



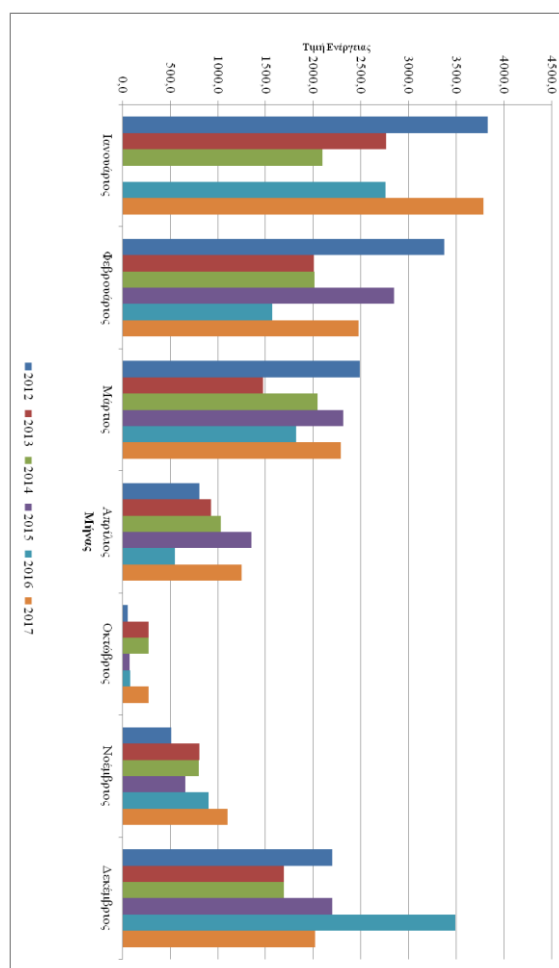
Διάγραμμα 7.4.2

Κατανάλωση ενέργειας – Ηράκλειο

Ηράκλειο	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	3830,0	2763,0	2096,0	3,0	2761,0	3783,0
Φεβρουάριος	3377,0	2010,0	2016,0	2849,0	1570,0	2473,0
Μάρτιος	2487,0	1475,0	2044,0	2317,0	1823,0	2289,0
Απρίλιος	808,0	931,0	1032,0	1355,0	552,0	1249,0
Οκτώβριος	56,0	271,0	271,0	76,4	83,0	271,0
Νοέμβριος	513,0	808,0	803,0	661,0	903,0	1101,0
Δεκέμβριος	2203,0	1695,0	1695,0	2202,0	3493,0	2019,0

Πίνακας 7.4.3

Μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας



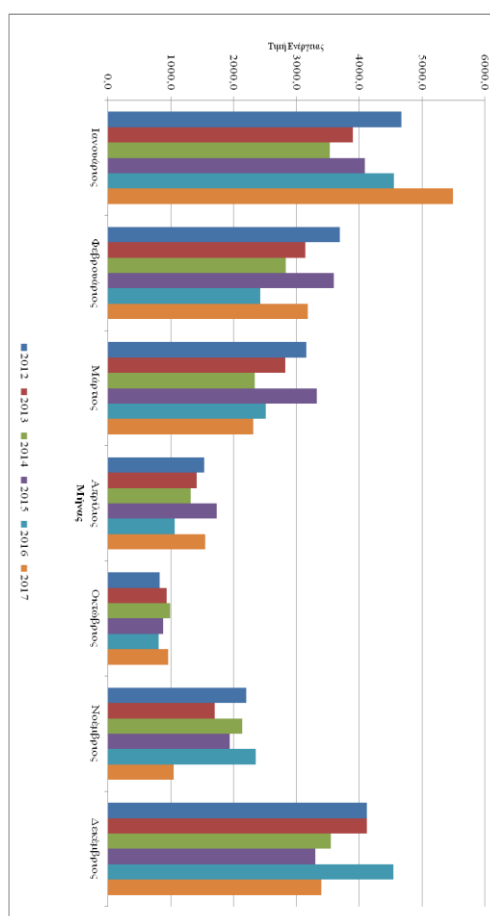
Διάγραμμα 7.4.3

Κατανάλωση ενέργειας – Θεσσαλονίκη

Θεσ/νίκη	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	4670,0	3896,0	3528,0	4091,0	4550,0	5488,0
Φεβρουάριος	3691,0	3142,0	2833,0	3596,0	2425,0	3184,0
Μάρτιος	3161,0	2826,0	2337,0	3322,0	2514,0	2315,0
Απρίλιος	1533,0	1413,0	1318,0	1734,0	1060,0	1551,0
Οκτώβριος	826,0	936,0	995,0	879,0	809,0	964,0
Νοέμβριος	2205,0	1703,0	2137,0	1938,0	2355,0	1047,0
Δεκέμβριος	4125,0	4123,0	3545,0	3302,0	4545,0	3398,0

Πίνακας 7.4.4

Μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας



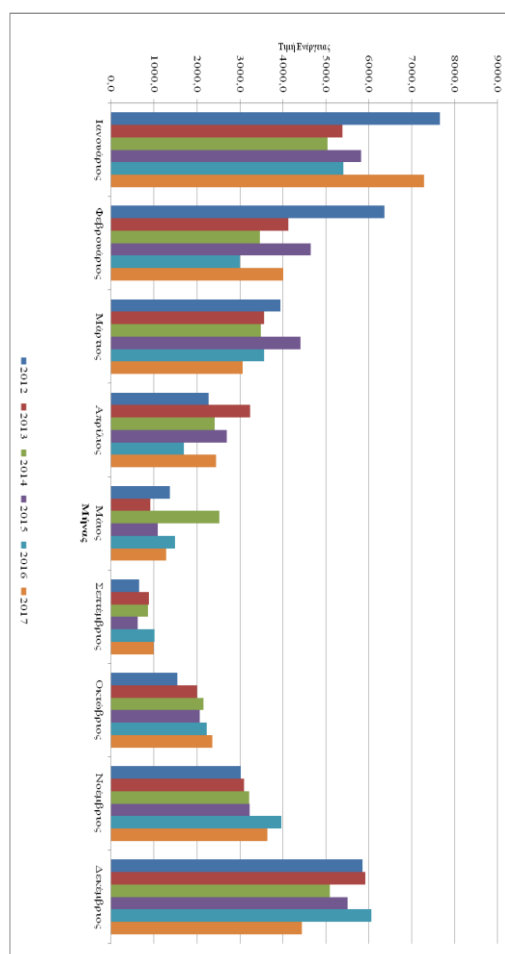
Διάγραμμα 7.4.4

Κατανάλωση ενέργειας – Φλώρινα

Φλώρινα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	7660,0	5382,0	5034,0	5816,0	5411,0	7290,0
Φεβρουάριος	6359,0	4122,0	3462,0	4645,0	2998,0	4005,0
Μάρτιος	3939,0	3561,0	3487,0	4413,0	3560,0	3060,0
Απρίλιος	2273,0	3239,0	2417,0	2699,0	1698,0	2447,0
Μάιος	1372,0	912,0	2520,0	1092,0	1494,0	1285,0
Σεπτέμβριος	648,0	882,0	856,0	617,0	1014,0	988,0
Οκτώβριος	1544,0	1999,0	2154,0	2069,0	2223,0	2359,0
Νοέμβριος	3021,0	3100,0	3213,0	3231,0	3965,0	3639,0
Δεκέμβριος	5848,0	5922,0	5090,0	5503,0	6055,0	4443,0

Πίνακας 7.4.5

Μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας



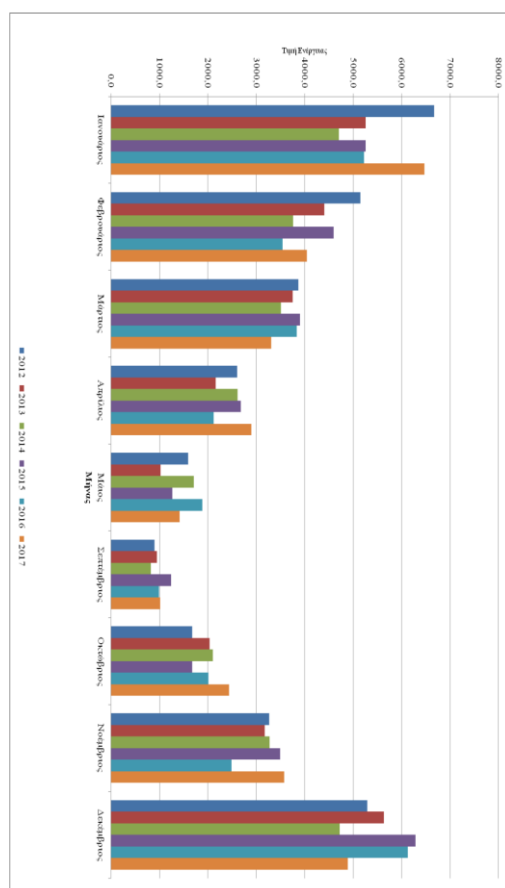
Διάγραμμα 7.4.5

Κατανάλωση ενέργειας – Ιωάννινα

Ιωάννινα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	6671,0	5258,0	4702,0	5259,0	5223,0	6474,0
Φεβρουάριος	5151,0	4403,0	3757,0	4593,0	3540,0	4044,0
Μάρτιος	3868,0	3751,0	3505,0	3905,0	3831,0	3309,0
Απρίλιος	2601,0	2163,0	2615,0	2677,0	2116,0	2896,0
Μάιος	1589,0	1021,0	1709,0	1261,0	1885,0	1412,0
Σεπτέμβριος	897,0	948,0	824,0	1242,0	992,0	1015,0
Οκτώβριος	1676,0	2039,0	2099,0	1676,0	2013,0	2440,0
Νοέμβριος	3261,0	3176,0	3275,0	3491,0	2489,0	3571,0
Δεκέμβριος	5287,0	5634,0	4722,0	6289,0	6130,0	4891,0

Πίνακας 7.4.6

Μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας

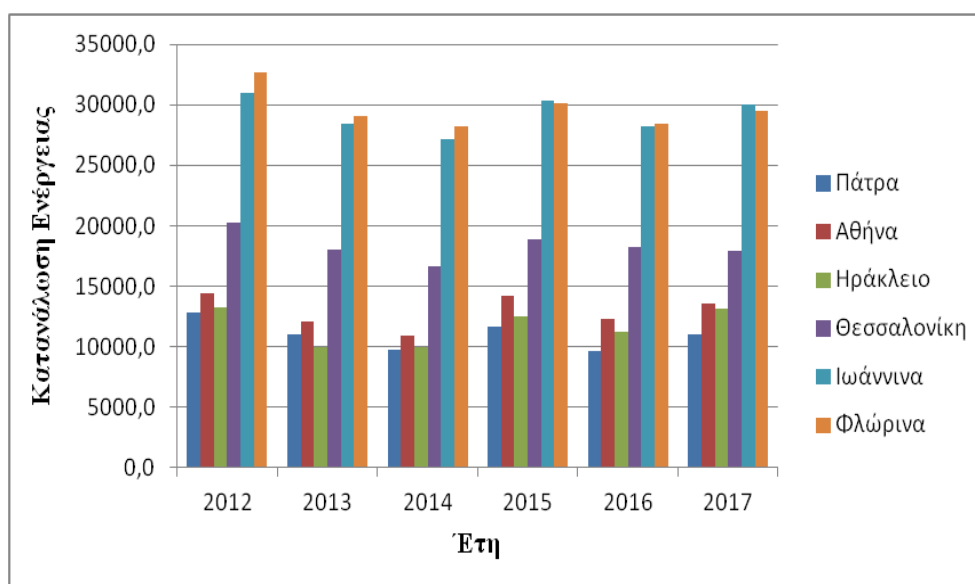


Διάγραμμα 7.4.6

Ετήσιες καταναλώσεις ενέργειας

ΠΟΛΕΙΣ	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Πάτρα	12849,0	10980,0	9740,0	11678,0	9661,0	11064,0
Αθήνα	14429,0	12066,0	10889,0	14182,0	12271,0	13620,0
Ηράκλειο	13274,0	9953,0	9958,0	12487,0	11185,0	13185,0
Θεσσαλονίκη	20211,0	18039,0	16694,0	18861,0	18258,0	17947,0
Ιωάννινα	31001,0	28392,0	27212,0	30383,0	28221,0	30051,0
Φλώρινα	32665,0	29118,0	28234,0	30087,0	28418,0	29516,0

Πίνακας 7.4.7



Διάγραμμα 7.4.7

7.5 Αποσβέσεις

Πόλη	Θεσμικό Φορτίο (kW)	Έτος	Ηρόκλειο		Πάτρα		Θεσσαλονίκη		Φλώρινα		Ιωάννινα		Αθήνα		Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (°C)
			ΒΗΘ	Τιμή Diesel Θέρμανσης (€/lit)	ΒΗΘ	Τιμή Diesel Θέρμανσης (€/lit)	ΒΗΘ	Τιμή Diesel Θέρμανσης (€/lit)	ΒΗΘ	Τιμή Diesel Θέρμανσης (€/lit)	ΒΗΘ	Τιμή Diesel Θέρμανσης (€/lit)	ΒΗΘ	Τιμή Diesel Θέρμανσης (€/lit)	
	Υποστίμενη Κατάσταση	2012	851	1,24	985	1,22	1.714	1,20	3.059	1,24	2.534	1,20	1.075	1,20	
Ηρόκλειο	23,27	2013	638,30	1,31	841	1,30	1.530	1,28	2.610	1,35	2.321	1,28	899	1,28	3
Πάτρα	27,19	2014	639	1,17	746	1,17	1.416	1,15	2.644	1,20	2.225	1,15	812	1,15	-1
Θεσσαλονίκη	32,69	2015	801	0,99	895	0,89	1.599	0,87	2.818	0,89	2.484	0,87	1.057	0,87	-5
Φλώρινα	36,69	2016	717	0,82	740	0,82	1.548	0,80	2.661	0,80	2.307	0,80	915	0,80	-11
Ιωάννινα	32,94	2017	846	0,98	848	1,02	1.522	0,96	2.764	0,98	2.457	0,96	1.015	0,96	-6
Αθήνα	26,22														0

Πίνακας 7.5.

Πάτρα

Έτος (i)	Κόστος Θέρμανσης (€)		Ετήσια Εξοικονόμηση (i) (€)	Σωρευτική Εξοικονόμηση (i) (€)	Οικονομική Αποτύπωση Επένδυσης (Σωρευτική Εξοικονόμηση – Κόστος Παρεμβάσεων) (€)	Κόστος Παρεμβάσεων (€)
	Υφιστάμενη Κατάσταση	ΚΕΝΑΚ				
2012	5159	1202	3957	3957	-8648	12605
2013	4713	1097	3616	7573	-5032	
2014	3755	874	2881	10454	-2151	
2015	3430	799	2631	13085	480	
2016	2609	608	2001	15086	2481	
2017	3721	866	2855	17941	5336	

Πίνακας 7.5.2

Αθήνα

Έτος (i)	Κόστος Θέρμανσης (€)		Ετήσια Εξοικονόμηση (i) (€)	Σωρευτική Εξοικονόμηση (i) (€)	Οικονομική Αποτύπωση Επένδυσης (Σωρευτική Εξοικονόμηση – Κόστος Παρεμβάσεων) (€)	Κόστος Παρεμβάσεων (€)
	Υφιστάμενη Κατάσταση	ΚΕΝΑΚ				
2012	5637	1361	4276	4276	-8850	13126
2013	5041	1217	3824	8100	-5026	
2014	4071	983	3088	11188	-1938	
2015	4024	972	3052	14240	1114	
2016	3206	774	2432	16672	3546	
2017	4248	1026	3222	19894	6768	

Πίνακας 7.5.3

Ηράκλειο

Έτος (i)	Κόστος Θέρμανσης (€)		Ετήσια Εξοικονόμηση (i) (€)	Σωρευτική Εξοικονόμηση (i) (€)	Οικονομική Αποτύπωση Επένδυσης (Σωρευτική Εξοικονόμηση – Κόστος Παρεμβάσεων) (€)	Κόστος Παρεμβάσεων (€)
	Υφιστάμενη Κατάσταση	ΚΕΝΑΚ				
2012	4808	1173	3635	3635	-7828	11463
2013	3816	931	2885	6520	-4943	
2014	3400	830	2570	9090	-2373	
2015	3236	790	2446	11536	73	
2016	2678	653	2025	13561	2098	
2017	3786	924	2862	16423	4960	

Πίνακας 7.5.4

Θεσσαλονίκη

Έτος (i)	Κόστος Θέρμανσης (€)		Ετήσια Εξοικονόμηση (i) (€)	Σωρευτική Εξοικονόμηση (i) (€)	Οικονομική Αποτύπωση Επένδυσης (Σωρευτική Εξοικονόμηση – Κόστος Παρεμβάσεων) (€)	Κόστος Παρεμβάσεων (€)
	Υφιστάμενη Κατάσταση	ΚΕΝΑΚ				
2012	8950	1902	7048	7048	-7199	14247
2013	8523	1811	6712	13760	-487	
2014	7075	1503	5572	19332	5085	
2015	6052	1286	4766	24098	9851	
2016	5408	1149	4259	28357	14110	
2017	6365	1352	5013	33370	19123	

Πίνακας 7.5.5

Φλώρινα

Έτος (i)	Κόστος Θέρμανσης (€)		Ετήσια Εξοικονόμηση (i) (€)	Σωρευτική Εξοικονόμηση (i) (€)	Οικονομική Αποτύπωση Επένδυσης (Σωρευτική Εξοικονόμηση – Κόστος Παρεμβάσεων) (€)	Κόστος Παρεμβάσεων (€)
	Υφιστάμενη Κατάσταση	ΚΕΝΑΚ				
2012	13914	3369	10545	10545	-4723	15268
2013	13833	3126	10707	21252	5984	
2014	12484	2821	9663	30915	15647	
2015	9856	2227	7629	38544	23276	
2016	8427	1904	6523	45067	29799	
2017	10694	2417	8277	53344	38076	

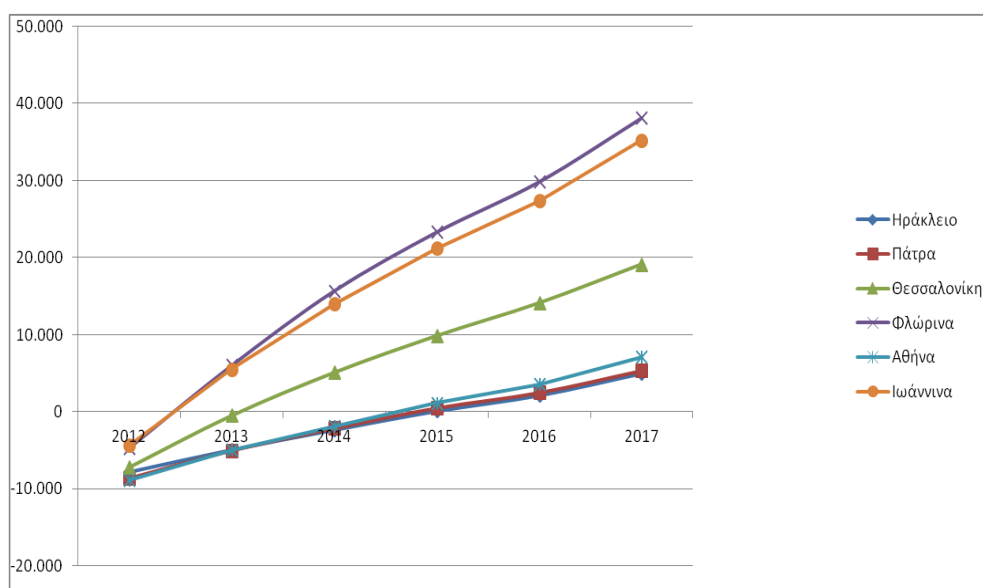
Πίνακας 7.5.6

Ιωάννινα

Έτος (i)	Κόστος Θέρμανσης (€)		Ετήσια Εξοικονόμηση (i) (€)	Σωρευτική Εξοικονόμηση (i) (€)	Οικονομική Αποτύπωση Επένδυσης (Σωρευτική Εξοικονόμηση – Κόστος Παρεμβάσεων) (€)	Κόστος Παρεμβάσεων (€)
	Υφιστάμενη Κατάσταση	ΚΕΝΑΚ				
2012	12823	2704	10119	10119	-4388	14507
2013	12530	2642	9888	20007	5500	
2014	10772	2271	8501	28508	14001	
2015	9107	1920	7187	35695	21188	
2016	7808	1646	6162	41857	27350	
2017	9966	2101	7865	49722	35215	

Πίνακας 7.5.7

Διάγραμμα απόσβεσης



Διάγραμμα 7.5.1

Στο διάγραμμα 7.5.1 βλέπουμε ότι στο Ηράκλειο, στην Αθήνα και στη Πάτρα έχουμε απόσβεση από το 2015. Στη Θεσσαλονίκη από το 2014 και τέλος Φλώρινα και Ιωάννινα από το 2013.

Πίνακας κόστος παρεμβάσεων

		Ηράκλειο	Πάτρα	Θεσσαλονίκη	Φλώρινα	Ιωάννινα	Αθήνα
Ακουφωμάτων (μ2)	22,66	287,5	322	368	402,5	379,5	345
Αποχοποιάς	119,9	15	18	23	25	23	18
Κόστος Αλλαγής Λέβητα (€)	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
Κόστος αλλαγής θερμοαντλιών (€)	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050
Κόστος Παρεμβάσεων (€)		11.463	12.605	14.247	15.268	14.507	13.126

	Ηράκλειο	Πάτρα	Θεσσαλονίκη	Φλώρινα	Ιωάννινα	Αθήνα
Κόστος Παρεμβάσεων (€)	11.463	12.605	14.247	15.268	14.507	13.126

Πίνακας 7.5.8

7.6 Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (Α.Ε.Π.)

Θεωρούμε ότι σε ένα σπίτι, ένα άτομο δουλεύει με πλήρη απασχόληση και ένα άλλο με μερική. Οπότε πολλαπλασιάζουμε το ΑΕΠ με 1,5.

Οι τιμές του πίνακα είναι σε ευρώ (€)

ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΑΕΠ	2012	2013	2014	2015	2016
ΠΑΤΡΑ	12.900	12.000	11.400	17.850	17.700
ΑΘΗΝΑ	20.250	18.900	18.000	20.700	21.450
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	13.800	12.900	13.500	20.850	20.550
ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	14.850	13.800	13.200	18.750	19.050
ΦΛΩΡΙΝΑ	16.050	15.000	14.400	22.500	21.150
ΙΩΑΝΝΙΝΑ	14.850	13.800	13.200	17.250	17.100

Πίνακας 7.6.1

7.7. Κόστος θέρμανσης – Παλιό

Οι τιμές του πίνακα είναι σε ευρώ (€).

Πόλεις	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Πάτρα	1635,08	4737,08	3828,47	3485,57	2597,47	3782,82
Αθήνα	1787,62	5058,74	4108,55	4042,59	3231,58	4289,44
Ηράκλειο	1331,72	3838,09	3488,67	3286,84	1689,77	3281,67
Θεσσαλονίκη	4020,24	8547,89	7078,76	6080,28	5403,00	6409,91
Φλώρινα	5166,29	10071,38	8522,43	7228,15	6042,56	7693,59
Ιωάννινα	6325,15	12151,75	8994,30	8634,10	7294,10	9569,60

Πίνακας 7.7.1

7.7.1 Κόστος θέρμανσης – Νέο

Οι τιμές του πίνακα είναι σε ευρώ (€).

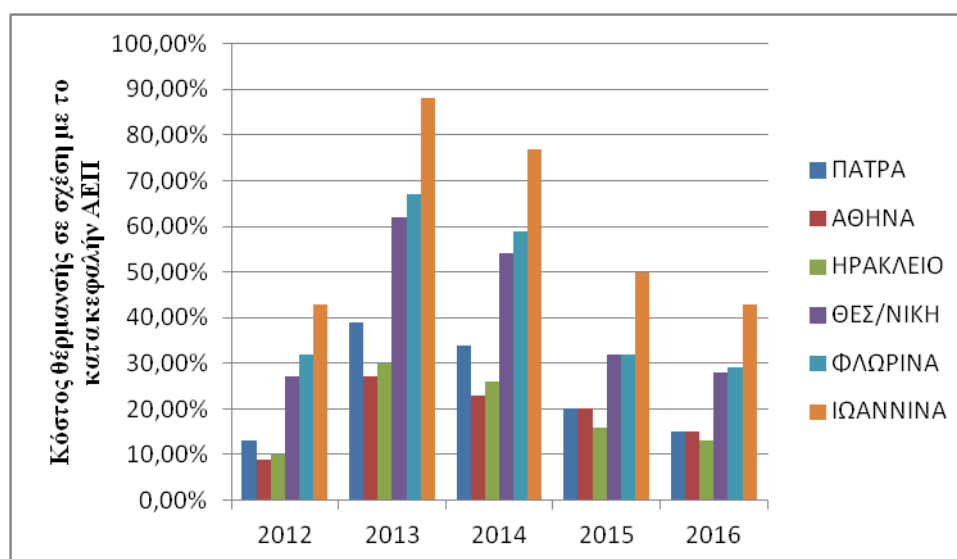
Πόλεις	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Πάτρα	420,3	1216,88	1023,46	895,4	667,25	971,74
Αθήνα	467,73	1323,61	1075	1035,01	845,54	1122,34
Ηράκλειο	442,47	1275,43	1159,27	1092,07	865,37	1225,57
Θεσσαλονίκη	1057,51	2248,47	1862,03	1599,39	1448,22	1686,08
Φλώρινα	1747,71	3569,54	2983,04	2445,47	2044	2662,67
Ιωάννινα	1712,64	3290,28	2651,7	2338,1	1761	2691,1

Πίνακας 7.7.1.1

7.8 Κόστος θέρμανσης σε σχέση με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ – Παλιό

ΠΑΛΙΟ	2012	2013	2014	2015	2016
ΠΑΤΡΑ	13,00%	39,00%	34,00%	20,00%	15,00%
ΑΘΗΝΑ	9,00%	27,00%	23,00%	20,00%	15,00%
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	10,00%	30,00%	26,00%	16,00%	13,00%
ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	27,00%	62,00%	54,00%	32,00%	28,00%
ΦΛΩΡΙΝΑ	32,00%	67,00%	59,00%	32,00%	29,00%
ΙΩΑΝΝΙΝΑ	43,00%	88,00%	77,00%	50,00%	43,00%

Πίνακας 7.8.1

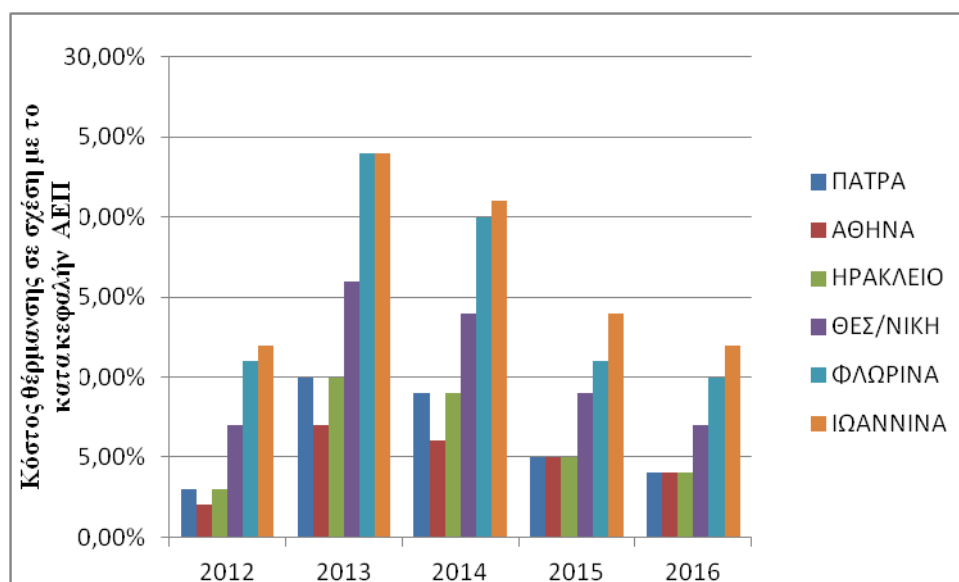


Διάγραμμα 7.8.1

7.8.1 Κόστος θέρμανσης σε σχέση με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ – Νέο

ΝΕΟ	2012	2013	2014	2015	2016
ΠΑΤΡΑ	3,00%	10,00%	9,00%	5,00%	4,00%
ΑΘΗΝΑ	2,00%	7,00%	6,00%	5,00%	4,00%
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	3,00%	10,00%	9,00%	5,00%	4,00%
ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	7,00%	16,00%	14,00%	9,00%	7,00%
ΦΛΩΡΙΝΑ	11,00%	24,00%	20,00%	11,00%	10,00%
ΙΩΑΝΝΙΝΑ	12,00%	24,00%	21,00%	14,00%	12,00%

Πίνακας 7.8.1.1

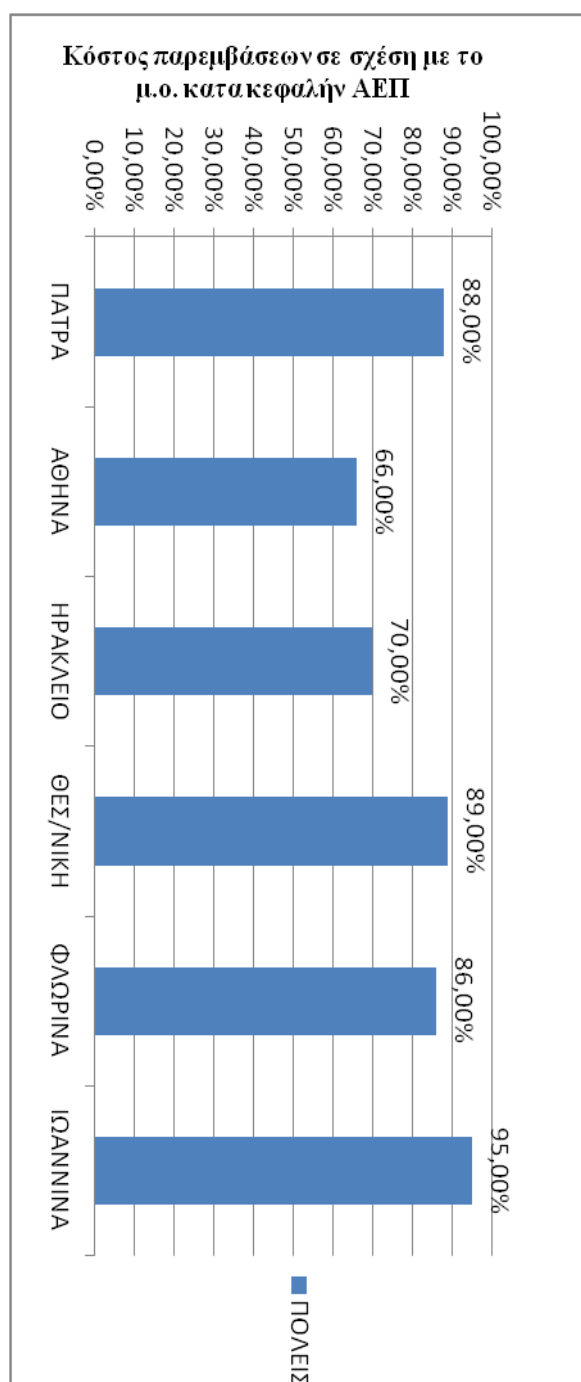


Διάγραμμα 7.8.1.1

7.9 Κόστος παρεμβάσεων σε σχέση με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ – (Παλιό – Νέο)

ΠΑΤΡΑ	88,00%
ΑΘΗΝΑ	66,00%
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	70,00%
ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	89,00%
ΦΛΩΡΙΝΑ	86,00%
ΙΩΑΝΝΙΝΑ	95,00%

Πίνακας 7.9.1



Διάγραμμα 7.9.1

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε ανάλυση της ενεργειακής κατάστασης μιας παλιάς και νέας κατοικίας στις 4 διαφορετικές κλιματικές ζώνες της Ελλάδας, υπολογίζοντας την κατανάλωση ενέργειας για την θέρμανση . Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής, αξιολογήθηκαν κατάλληλα έτσι ώστε να επιτευχθεί η οικονομοτεχνική ανάλυση των συστημάτων αυτών μέσω των γραφημάτων.

- 1.** Παρατηρήσαμε από τα διαγράμματα ότι, οι βαθμομέρες θέρμανσης στις Ζώνες Γ (Ιωάννινα, Θεσσαλονίκη) και Δ (Φλώρινα) είναι σχεδόν 3 φορές μεγαλύτερες από τις Ζώνες Α (Ηράκλειο) και Β (Αθήνα – Πάτρα).
- 2.** Οι τιμές καυσίμων και στις τέσσερις κλιματικές ζώνες είναι σχεδόν ίδιες και όπως παρατηρούμε και από τα διαγράμματα, οι διακυμάνσεις τους στα έτη που μελετήσαμε, είναι περίπου ισάξιες, δηλαδή, μεγάλη πτώση από το 2013 – 2016 και έπειτα σημαντική αύξηση τους.
- 3.** Στη παλιά κατοικία, η κατανάλωση ενέργειας (E) είναι 3 φορές μεγαλύτερη από την κατανάλωση ενέργειας στη νέα κατοικία. Το αποτέλεσμα αυτό οφείλεται στο ότι η νέα κατοικία έχει καλύτερη θερμομόνωση από την παλιά.
- 4.** Στα διαγράμματα απόσβεσης, παρατηρούμε ότι οι πόλεις μας μετά από κάποια χρόνια αποσβένουν το κεφάλαιο που έχουν διαθέσει για την ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας. Ειδικότερα, έχουμε πιο γρήγορη απόσβεση στα Ιωάννινα και τη Φλώρινα, ακολουθεί η Θεσσαλονίκη, έπειτα το Ηράκλειο, η Πάτρα και η Αθήνα.
- 5.** Το κόστος θέρμανσης παρατηρούμε ότι στη παλιά κατοικία είναι πολύ μεγαλύτερο από τη νέα κατοικία και επίσης το μεγαλύτερο το βρίσκουμε στις Ζώνες Γ, Δ σε σχέση με τις Ζώνες Α, Β.
- 6.** Όσο αφορά το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ), παρατηρούμε ότι και στις τέσσερις κλιματικές ζώνες της χώρας, έχουμε σημαντική αύξηση της τιμής του. Το μεγαλύτερο ΑΕΠ είναι στη Φλώρινα, έπειτα η Αθήνα με μικρή διαφορά, ακολουθεί η Θεσσαλονίκη και μετά η Πάτρα και τα Ιωάννινα. Αρα το μεγαλύτερο ΑΕΠ το βρίσκουμε στην Ζώνη Δ και το μικρότερο στη Ζώνη Γ, Ιωάννινα.
- 7.** Στα διαγράμματα του κόστους θέρμανσης ανα κατά κεφαλήν ΑΕΠ, παρατηρούμε ότι η μεγαλύτερη τιμή μέχρι το 2014 είναι στη Ζώνη Γ, Ιωάννινα και από το 2015 και μετά στη Ζώνη Δ, Φλώρινα. Στις άλλες πόλεις, οι μεταβολές των τιμών για τα έτη 2012 – 2016 είναι σχεδόν ισάξιες.

- 8.** Στο διάγραμμα του κόστους παρεμβάσεων ανα κατά κεφαλήν ΑΕΠ, παρατηρούμε ότι η μεγαλύτερη τιμή βρίσκεται στη Ζώνη Γ, έπειτα στη Ζώνη Β μόνο στη Πάτρα, στη συνέχεια στη Φλώρινα, Ζώνη Δ, ακολουθεί το Ηράκλειο, Ζώνη Α και τέλος η Αθήνα, Ζώνη Β.

- 9.** Παρατηρούμε από τον πίνακα 7.8.1 ότι στη παλιά κατοικία, δεν έχουμε ενεργειακή φτώχεια στην Αθήνα το έτος 2012. Ενώ από τον πίνακα 7.8.1.1 βλέπουμε ότι στη νέα κατοικία δεν υπάρχει ενεργειακή φτώχεια στη Ζώνη Α και στη Ζώνη Β και τρία χρόνια στη Ζώνη Γ (Θεσσαλονίκη).

Παράρτημα

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ Α_ΗΡΑΚΛΕΙΟ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)-ΠΑΛΙΟ

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Ηράκλειο
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	3
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	1
Επίπεδο Στη Στάθμη Του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 1 Ονομασία

Χώρου ΚΟΥΖΙΝΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k [W/(m ² *K)]	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (W)
T1	ΒΔ			1,18	3,20	3,78	1,00	3,78	2,64	1,14	2,38	17,00	46,12
A1	ΒΔ	α		1,20	2,20	2,64	1,00	2,64		2,64	4,70	17,00	210,94
T2	ΒΔ			0,20	3,20	0,64	1,00	0,64		0,64	2,38	17,00	25,89
T3	ΒΔ			2,92	3,20	9,34	1,00	9,34		9,34	2,38	17,00	377,90
O1				3,80	4,30	16,34	1,00	16,34		16,34	3,70	17,00	1027,79
Δ1				3,80	4,30	16,34	1,00	16,34		16,34	2,00	13,00	424,84

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 2113,5

Συνολική Προσαύξηση ZD + ZH = 25% 528,4

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 20

D=Q₀/(F_{ges} * Δt)=2113,5/ (49,08 * 17) = 2,53

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ * (1+ ZD+ZH) 2641.85

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=α*ΣI*R*H*Δt*ZΓ) = 152,67

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 1.87

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ : 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V * \rho * c * \Delta t = 209,26$

Όγκος χώρου $V = 3.80 * 4.30 * 3.20 = 52.28$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3003.78$

ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ

B_ΑΘΗΝΑ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)-ΠΑΛΙΟ

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Αθήνα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	0
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	1
Επίπεδο Στη Στάθμη Του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 1 Ονομασία

Χώρου: ΚΟΥΖΙΝΑ

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k [W/(m ² *K)]	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (W)
T1	ΒΔ			1,18	3,20	3,78	1,00	3,78	2,64	1,14	2,38	20,00	54,26
A1	ΒΔ	α		1,20	2,20	2,64	1,00	2,64		2,64	4,70	20,00	248,16
T2	ΒΔ			0,20	3,20	0,64	1,00	0,64		0,64	2,38	20,00	30,46
T3	ΒΔ			2,92	3,20	9,34	1,00	9,34		9,34	2,38	20,00	444,58
O1				3,80	4,30	16,34	1,00	16,34		16,34	3,70	20,00	1209,16
Δ1				3,80	4,30	16,34	1,00	16,34		16,34	2,00	10,50	343,14

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_0 2329,77

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25% 582,44

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 20

$$D=Q_0/(F_{ges} * \Delta t)=2329,77/ (49,08 * 20) = 2,37$$

$$\text{ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ } Q_T=Q_0 * (1+ZD+ZH) \quad 2912,22$$

$$\text{ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ } Q_L=\Sigma Q_{Ai} \text{ (} Q_{Ai}=\alpha * \Sigma I * R * H * \Delta t * Z_G \text{)} = 179,61$$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 1.87

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZG: 1

$$\text{ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ } Q_L=V * \rho * c * \Delta t = 246,19$$

$$\text{Όγκος χώρου } V = 3,80 * 4,30 * 3.20=52,29$$

$$\text{ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ } Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3338,02$$

ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ Γ_ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)-ΠΑΛΙΟ

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	1
Επίπεδο Στη Στάθμη Του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 1 Ονομασία

Χώρου ΚΟΥΖΙΝΑ

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k [W/(m ² *K)]	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (W)
T1	ΒΔ			1,18	3,20	3,78	1,00	3,78	2,64	1,14	2,38	25,00	67,83
A1	ΒΔ	α		1,20	2,20	2,64	1,00	2,64		2,64	4,70	25,00	310,20
T2	ΒΔ			0,20	3,20	0,64	1,00	0,64		0,64	2,38	25,00	38,08
T3	ΒΔ			2,92	3,20	9,34	1,00	9,34		9,34	2,38	25,00	555,73
O1				3,80	4,30	16,34	1,00	16,34		16,34	3,70	25,00	1511,45
Δ1				3,80	4,30	16,34	1,00	16,34		16,34	2,00	14,00	457,52

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 2940,81

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25% 735,20

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 20

$$D=Q_0/(F_{ges} * \Delta t)=2940,81/(49,08 * 25) = 2,40$$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ * (1+ZD+ZH) 3676,01

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=α*ΣI*R*H*Δt*ZΓ) = 224,52

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 1.87

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ: 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V*ρ*c*Δt = 307,74

$$\text{Όγκος χώρου } V = 3,80 * 4.30 * 3.20 = 52,29$$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4208,27

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	ΦΛΩΡΙΝΑ
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-11
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	1
Επίπεδο Στη Στάθμη Του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 1 Ονομασία

Χώρου ΚΟΥΖΙΝΑ

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφ.αν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ.αν. (m ²)	Επιφ.αν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k [W/(m ² * K)]	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (W)
T1	ΒΔ			1,18	3,20	3,78	1,00	3,78	2,64	1,14	2,38	31,00	84,11
A1	ΒΔ	α		1,20	2,20	2,64	1,00	2,64		2,64	4,70	31,00	384,65
T2	ΒΔ			0,20	3,20	0,64	1,00	0,64		0,64	2,38	31,00	47,22
T3	ΒΔ			2,92	3,20	9,34	1,00	9,34		9,34	2,38	31,00	689,11
O1				3,80	4,30	16,34	1,00	16,34		16,34	3,70	31,00	1874,20
Δ1				3,80	4,30	16,34	1,00	16,34		16,34	2,00	4,50	147,06

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 3226,34

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25% 806,59

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 20

$$D=Q_0/(F_{ges} * \Delta t)=3226,34/(49,08 * 31) = 2,12$$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ * (1+ZD+ZH) 432,92ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=α*ΣI*R*H*Δt*ZΓ) = 278,40

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 1.87

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ΖΓ: 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta t = 381,59$

Όγκος χώρου $V = 3,80 \cdot 4,30 \cdot 3.20 = 52,29$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4692,92$

ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ

Ε_ΙΩΑΝΝΙΝΑ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)-ΠΑΛΙΟ

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	ΙΩΑΝΝΙΝΑ
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-6
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	1
Επίπεδο Στη Στάθμη Του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 1 Ονομασία

Χώρου ΚΟΥΖΙΝΑ

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k [W/(m ² ·K)]	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (W)
T1	ΒΔ			1,18	3,20	3,78	1,00	3,78	2,64	1,14	2,38	25,00	67,83
A1	ΒΔ	α		1,20	2,20	2,64	1,00	2,64		2,64	4,70	25,00	310,20
T2	ΒΔ			0,20	3,20	0,64	1,00	0,64		0,64	2,38	25,00	38,08
T3	ΒΔ			2,92	3,20	9,34	1,00	9,34		9,34	2,38	25,00	555,73
O1				3,80	4,30	16,34	1,00	16,34		16,34	3,70	25,00	1511,45
Δ1				3,80	4,30	16,34	1,00	16,34		16,34	2,00	14,00	457,52

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_0 2940,81

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 25\%$ 735,20

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 20$

$$D=Q_0/(F_{ges} * \Delta t)=2940,81/(49,08 * 26) = 2,30$$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)$ 3676,01

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha * \Sigma I * R * H * \Delta t * ZG$) = 233,50

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 1.87$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $ZG: 1$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V * \rho * c * \Delta t = 320,05$

Όγκος χώρου $V = 3,80 * 4,30 * 3,20=52,29$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4229,56$

ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ

ΣΤ_ΠΑΤΡΑ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)-ΠΑΛΙΟ

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	ΠΑΤΡΑ
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-1
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	1
Επίπεδο Στη Στάθμη Του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 1 Ονομασία

Χώρου ΚΟΥΖΙΝΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k [W/(m ² *K)]	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (W)
T1	ΒΔ			1,18	3,20	3,78	1,00	3,78	2,64	1,14	2,38	21,00	56,98
A1	ΒΔ	α		1,20	2,20	2,64	1,00	2,64		2,64	4,70	21,00	260,57
T2	ΒΔ			0,20	3,20	0,64	1,00	0,64		0,64	2,38	21,00	31,99
T3	ΒΔ			2,92	3,20	9,34	1,00	9,34		9,34	2,38	21,00	466,81
O1				3,80	4,30	16,34	1,00	16,34		16,34	3,70	21,00	1269,62
Δ1				3,80	4,30	16,34	1,00	16,34		16,34	2,00	10,50	343,14

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ = 2429,10

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25% = 607,28

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 20

$$D = Q_0 / (F_{ges} * \Delta t) = 2429,10 / (49,08 * 21) = 2,36$$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 3036,38

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L = ΣQ_{Ai} (Q_{Ai} = α*ΣI*R*H*Δt*ZΓ) = 188,59

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 1.87

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ : 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L = V*ρ*c*Δt = 258,50

Όγκος χώρου V = 3.80*4.30*3.20=52.29

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3483,47

Υπολογισμός Κατανάλωσης Ενέργειας (E)

$$E = 24 * Q_0 * BH\Theta / (0,9 * \Delta\Theta * 1000) \quad (\text{KWH})$$

Ηράκλειο – Ιανουάριος 2012

$$E = 24 * 9940.39 * 245.6 / (0.9 * 17 * 1000) = 11.525 \text{ KWH}$$

Υπολογισμός κόστος θέρμανσης σε σχέση με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ

Πάτρα - 2012

$$\text{Κόστος θέρμανσης} / \text{ΑΕΠ} = 420,03 / (1,5 * 8.600) = 0,03=3\%$$

Υπολογισμός κόστος παρεμβάσεων σε σχέση με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ

Πάτρα - 2012

$$\text{Κόστος παρεμβάσεων} / \text{Μ.Ο. ΑΕΠ} = 12.605 / 14.370=0,88=88,00 \%$$

Βιβλιογραφία

1. ΚΕΝΑΚ – ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
2. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1_2017
3. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-2_2017
4. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-3_2014
5. <http://meteosearch.meteo.gr/default.asp>
6. <http://www.fuelprices.gr/deltia.view>
7. <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7962764/1-30032017-AP-EN.pdf/4e9c09e5-c743-41a5-afc8-eb4aa89913f6>
8. <http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/5801/Eksadachtilos.pdf?sequence=2>
9. ΑΛΙΣ ΚΟΡΟΒΕΣΗ, ΚΥΡΙΑΚΗ ΜΕΤΑΞΑ, ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΤΟΥΛΟΥΠΑΚΗ, ΝΙΚΟΣ ΧΡΥΣΟΓΕΛΟΣ , << ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΦΤΩΧΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ , (ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ) >> ΕΚΔΟΣΗ – HEINRICH BOLL STIFTUNG,ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2017