



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δημήτριος Π. Στασινόπουλος

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Κορωνάκη Ειρήνη, καθηγήτρια Ε.Μ.Π
ΑΘΗΝΑ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2015

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην κ. Ειρήνη Κορωνάκη, καθηγήτρια του Ε.Μ.Π. για την ανάθεση του θέματος της παρούσας διπλωματικής εργασίας, καθώς και για την καθοδήγηση και την υποστήριξη που μου παρείχε για την εκπόνησή της ,καθ' όλη τη διάρκειά της.

Στασινόπουλος Δημήτριος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η παρουσίαση του νομικού πλαισίου που αφορά στην Ενεργειακή αξιολόγηση των κτιρίων σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες και τους νόμους του Ελληνικού κράτους. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στον ΚΕΝΑΚ και στη μεθοδολογία των Ενεργειακών Επιθεωρήσεων. Τέλος δημιουργήθηκε με την βοήθεια κατάλληλων εργαλείων χαρτογράφησης ο χάρτης του Δήμου Χαϊδαρίου και στην συνέχεια αναπτύχθηκε υπολογιστική μέθοδος με την οποία μπορούν οι χρήστες εισάγοντας την κατανάλωση των κτιρίων να δημιουργήσουν τον ενεργειακό χάρτη αξιολόγησης κτιρίων του Δήμου.

Παρακάτω αναφέρεται αναλυτικά το περιεχόμενο του κάθε κεφαλαίου:

Θεωρητικό Μέρος

Στο κεφάλαιο 1 γίνεται μία σύντομη εισαγωγή με την παρουσίαση του σκοπού της παρούσας διπλωματικής.

Στο κεφάλαιο 2 αναφέρονται αναλυτικά οι Ευρωπαϊκές οδηγίες και οι νόμοι του Ελληνικού κράτους με την σειρά με την οποία θεσμοθετήθηκαν, καθώς και τα Προεδρικά διατάγματα.

Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται ο ΚΕΝΑΚ και η μεθοδολογία ενεργειακής επιθεώρησης και βαθμονόμησης κτιρίων.

Υπολογιστικό Μέρος

Στο κεφάλαιο 4 περιγράφεται η κατασκευή του χάρτη και ο τρόπος λειτουργίας του προγράμματος που αναπτύχθηκε.

Στο κεφάλαιο 5 δίνονται παραδείγματα οικοδομικών τετραγώνων του χάρτη που δημιουργείται.

ABSTRACT

The aim of this dissertation is to present the legal framework for the energy buildings assessment according to the European guidelines and laws of the Greek State. Subsequently, reference is being made to KENAK and methodology of energy audits. At last the map of the Municipality of Haidari has been created with the support of appropriate mapping tools and consequently a computational method has been developed with whom users can create the evaluation energy map for the Municipality's buildings by inserting each building's consumption.

Below the contents of each chapter are mentioned:

Theoretical Part:

Chapter 1 gives a brief introduction of the aim of this thesis.

In Chapter 2 the European guidelines and laws of the Greek state are referred with the order in which they were established as well as the Presidential decrees.

Chapter 3 presents KENAK, energy audit methodology and buildings calibration.

Computational Part:

Chapter 4 describes the structure of the map and the way the program has been developed.

Chapter 5 gives examples about the creation of each building block based on the map.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή	8
-----------------------	---

Κεφάλαιο 2

Νομοθετικό πλαίσιο ενεργειακής απόδοσης κτιρίων	9
--	---

2.1 Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο

2.1.1 Ευρωπαϊκή οδηγία 2002/91/EK «Για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων»	
--	--

2.1.2 Ευρωπαϊκή οδηγία 2006/32/EK « Για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες»	
---	--

2.2 Εθνικό νομοθετικό πλαίσιο

2.2.1 Χρονικό δημοσίευσης διατάξεων	
---	--

2.2.2 Ο νόμος 3661/2008 «Μέτρα για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων»	
--	--

2.2.3 Απόφαση αριθμ. Δ6/Β/14826: «Μέτρα για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την εξοικονόμηση ενέργειας στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα»	
--	--

2.2.4 Ο νόμος 3855/2010 «Μέτρα για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση, ενεργειακές υπηρεσίες και άλλες διατάξεις» ...	
--	--

2.2.5 Προεδρικό διάταγμα υπ' αριθμ. 72/2010 «Συγκρότηση, διοικητική – οργανωτική δομή και στελέχωση της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Ενέργειας (Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ)»	
--	--

2.2.6 Προεδρικό διάταγμα αριθμ. 100/2010: «Ενεργειακοί Επιθεωρητές κτιρίων. Λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού»	
--	--

Κεφάλαιο 3

Κ.ΕΝ.Α.Κ και ενεργειακή επιθεώρηση	24
---	----

3.1 ΚΕΝΑΚ-Υπουργική Απόφαση Αριθμ. Δ6/Β/οικ.5825/2010

3.2 Ενεργειακές Επιθεωρήσεις

3.2.1 Μεθοδολογία υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης κτιρίων	
--	--

3.2.2 Ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης κτιρίων	
---	--

3.2.3 Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου	
---	--

3.2.4 Κατηγορίες και πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτιρίων	
---	--

3.2.5 Ενεργειακές επιθεωρήσεις κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού	
---	--

3.3 Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων.

3.3.1 Ανάθεση επιθεώρησης	
---------------------------------	--

3.3.2 Αριθμός πρωτοκόλλου επιθεώρησης	
---	--

3.3.3 Προετοιμασία ενεργειακής επιθεώρησης – συλλογή στοιχείων κτιρίου .	
--	--

3.3.4	Επιθεώρηση κτιρίου	
3.3.4.1	Επεξεργασία Δεδομένων Κτιρίου – Συμπλήρωση Εντύπου Ενεργειακής Επιθεώρησης	
3.3.5	Υπολογισμοί και ανάλυση αποτελεσμάτων	
3.3.5.1	Υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτιρίου	
3.3.5.2	Τήρηση Ελάχιστων Απαιτήσεων Κτιρίου	
3.3.6	Έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης κτιρίου– Π.Ε.Α	
3.4	Έκδοση Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ (ΤΟΤΕΕ)	

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 4

Περιγραφή και Ανάλυση Προγράμματος..... 73

4.1	Περιγραφή προγράμματος	
4.1.1	Εισαγωγή	
4.1.2	Matlab Mapping Toolbox	
4.1.3	Shapefiles	
4.1.4	Κατασκευή χάρτη	
4.1.5	Χρωματική απεικόνιση-εισαγωγή	
4.1.5.1	Ορισμός απόχρωσης	
4.1.6	Πίνακες ενεργειακής ταξινόμησης ανάλογα με την χρήση του κτιρίου ...	
4.2	Ανάλυση προγράμματος	

Κεφάλαιο 5

Παραδείγματα 85

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 123

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 124

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 126

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 132

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική έχει σκοπό την παρουσίαση των Ευρωπαϊκών οδηγιών και των νόμων του Ελληνικού κράτους για την ενεργειακή αξιολόγηση κτιρίων, καθώς και την ανάλυση της διαδικασίας ενεργειακής βαθμονόμησης τους. Ακόμα γίνεται εκτενής αναφορά στον κανονισμό ενεργειακής αξιολόγησης κτιρίων, που τέθηκε σε εφαρμογή τον Απρίλιο του 2010.

Την αρχή έκανε η Ευρωπαϊκή Ένωση ήδη από το 2002 με την οδηγία 2002/91/ΕΚ, όπου προσπάθησε να θέσει τις βάσεις για την εφαρμογή ενός σύγχρονου νομικού πλαισίου που θα προωθούσε την ενεργειακή αποδοτικότητα στα κτίρια. Η Ελλάδα όμως άρχισε να συμμορφώνεται με τις ευρωπαϊκές οδηγίες από το 2008.

Με τον ΚΕΝΑΚ (Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων) 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.

Στα πλαίσια της εξοικονόμησης ενέργειας έχουν θεσμοθετηθεί τακτικοί ενεργειακοί έλεγχοι και έχουν θεσπιστεί αντίστοιχες μεθοδολογίες. Οι ενεργειακοί έλεγχοι σχεδιάζονται για να εντοπίζουν δυνητικά μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εφαρμόζονται κατά ανεξάρτητο τρόπο σε όλους τους τελικούς καταναλωτές, συμπεριλαμβανομένων των μικρών οικιακών και εμπορικών πελατών και των μικρομεσαίων πελατών του βιομηχανικού τομέα. Για τα κτίρια οι ενεργειακοί έλεγχοι διεξάγονται από ΕΕΥ και ενεργειακούς επιθεωρητές κατά την έννοια του ν. 3661/2008 (ΦΕΚ 89 Α').

Στο δεύτερο μέρος της διπλωματικής παρουσιάζεται ο τρόπος κατασκευής του χάρτη του Δήμου Χαϊδαρίου και ο τρόπος λειτουργίας του υπολογιστικού μοντέλου βαθμονόμησης των κτιρίων. Η δημιουργία του χάρτη έγινε σε διαδικτυακές σελίδες κατασκευής sharefile και ο κώδικας στο υπολογιστικό περιβάλλον της Matlab.

Παρατίθεται ολόκληρος ο χάρτης του Δήμου, όπως αυτός κατασκευάστηκε για πλήρη εποπτεία και στην συνέχεια δίνονται αρκετά παραδείγματα με στιγμιότυπα διαφόρων οικοδομικών τετραγώνων για την πλήρη κατανόηση.

Συμπερασματικά με την πλήρη χαρτογράφηση και την αντίστοιχη επεξεργασία των δεδομένων των καταναλώσεων μπορούμε να αποκτήσουμε μια πλήρη εποπτεία της ενεργειακής κατάστασης στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Ευρωπαϊκό Νομοθετικό πλαίσιο.

2.1.1 Ευρωπαϊκή οδηγία 2002/91/ΕΚ «Για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων».

Σύμφωνα με το άρθρο 1 της παρούσας οδηγίας, στόχος είναι η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων εντός της Κοινότητας λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές κλιματολογικές και τις τοπικές συνθήκες, καθώς και τις κλιματικές απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων και τη σχέση κόστους/οφέλους.

Η παρούσα οδηγία θεσπίζει απαιτήσεις που αφορούν:

- α) το γενικό πλαίσιο για μια μεθοδολογία υπολογισμού της ολοκληρωμένης ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.
- β) την εφαρμογή ελαχίστων απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση των νέων κτιρίων.
- γ) την εφαρμογή ελαχίστων απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση μεγάλων υφισταμένων κτιρίων στα οποία γίνεται μεγάλης κλίμακας ανακαίνιση.
- δ) την ενεργειακή πιστοποίηση των κτιρίων και
- ε) την τακτική επιθεώρηση των λεβήτων και των εγκαταστάσεων κλιματισμού κτιρίων και, επί πλέον, μια αξιολόγηση των εγκαταστάσεων θέρμανσης των οποίων οι λέβητες είναι παλαιότεροι των 15 ετών.

2.1.2 Ευρωπαϊκή οδηγία 2006/32/ΕΚ «Για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες».

Για τους σκοπούς της παρούσας διπλωματικής αξίζει να αναφερθούν τα άρθρα 1 και 2 της παρούσας ευρωπαϊκής οδηγίας.

Άρθρο 1

Σκοπός της παρούσας οδηγίας είναι να ενισχυθεί η οικονομικώς αποτελεσματική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση στα κράτη μέλη με:

- α) την παροχή των αναγκαίων ενδεικτικών στόχων καθώς και μηχανισμών, κινήτρων και θεσμικών, χρηματοδοτικών και νομικών πλαισίων για την άρση

των υφιστάμενων φραγμών και ατελειών της αγοράς που παρεμποδίζουν την αποδοτική τελική χρήση της ενέργειας.

β) τη δημιουργία των συνθηκών για την ανάπτυξη και την προώθηση της αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών και για την παροχή, στους τελικούς καταναλωτές, άλλων μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Άρθρο 2

Το πεδίο εφαρμογής της παρούσας οδηγίας αφορά στους παρόχους μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, των διανομέων ενέργειας, των διαχειριστών συστημάτων διανομής και των εταιρειών λιανικής πώλησης ενέργειας. Ωστόσο, τα κράτη μέλη μπορούν να εξαιρούν τους μικροδιανομείς, τους μικρούς διαχειριστές συστημάτων διανομής και τις μικροεταιρείες λιανικής πώλησης ενέργειας από την εφαρμογή των άρθρων 6 και 13.

Επίσης η εφαρμογή της οδηγίας αφορά και τους τελικούς καταναλωτές. Ωστόσο, η παρούσα οδηγία δεν εφαρμόζεται στις επιχειρήσεις που ασχολούνται με τις κατηγορίες δραστηριοτήτων που απαριθμούνται στο παράρτημα I της οδηγίας 2003/87/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Οκτωβρίου 2003, σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας.

Τέλος, στις ένοπλες δυνάμεις, αλλά μόνον στο μέτρο που η εφαρμογή της δεν έρχεται σε σύγκρουση με τη φύση και τον κύριο στόχο των δραστηριοτήτων των ενόπλων δυνάμεων και με την εξαίρεση του υλικού που χρησιμοποιείται αποκλειστικά για στρατιωτικούς σκοπούς.

2.2 Εθνικό νομοθετικό πλαίσιο.

2.2.1 Χρονικό δημοσίευσης διατάξεων.

1. Μάιος 2008: Νόμος 3661 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 89/19 Μαΐου 2008)
2. Ιούνιος 2008: Αποφάσεις υπ' αριθ. Δ6/Β/14826 «Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την εξοικονόμηση ενέργειας στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα» (ΦΕΚ 1122/17 Ιουνίου 2008)
3. Απρίλιος 2010: Αποφάσεις υπ' αριθ. Δ6/Β/οικ. 5825 «Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων» (ΦΕΚ 407/9 Απριλίου 2010)
4. Ιούνιος 2010: Νόμος 3855 «Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση, ενεργειακές υπηρεσίες και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 95/23 Ιουνίου 2010)
5. Αύγουστος 2010: Προεδρικό διάταγμα υπ' αριθμ.72 «Συγκρότηση, διοικητική - οργανωτική δομή και στελέχωση της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Ενέργειας (Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ.)» (ΦΕΚ 132/5 Αυγούστου 2010)
6. Σεπτέμβριος 2010: Αριθ. οικ. 17178, Απόφαση 4 «Έγκριση και εφαρμογή των Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» (ΦΕΚ 1387/2 Σεπτεμβρίου 2010)
7. Οκτώβριος 2010: Εγκύκλιος του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με θέμα την «Εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)»
8. Οκτώβριος 2010: Το ΤΕΕ δημοσιεύει τις Τεχνικές Οδηγίες και την δοκιμαστική έκδοση του λογισμικού για την υποστήριξη και εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ.
9. Οκτώβριος 2010: Προεδρικό διάταγμα υπ' αριθ. 100 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού» (ΦΕΚ 177/6 Οκτωβρίου 2010)

2.2.2 Ο νόμος 3661/2008 “Μέτρα για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων”

Ο νόμος 3661/2008 στοχεύει στην εναρμόνιση της Ελληνικής νομοθεσίας με την οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002 «Για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων» (ΕΕ L1 4.1.2003)

Ο νόμος 3661 αναλύει 5 βασικά θέματα που αφορούν:

- 1) Τον καθορισμό των ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης των νέων ή ριζικά ανακαινισμένων κτιρίων.
- 2) Τη μέθοδο υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των υφισταμένων κτιρίων.
- 3) Τον τρόπο έκδοσης του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης
- 4) Τον ορισμό περιοδικών επιθεωρήσεων στις εγκαταστάσεις λεβήτων και κλιματισμού των κτιρίων.
- 5) Την σύσταση σώματος ειδικών και διαπιστευμένων ελεγκτών και ενεργειακών επιθεωρητών.

Ακολουθεί μια συνοπτική παρουσίαση των άρθρων και των σημαντικότερων σημείων του νόμου.

Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων:

Με τον κανονισμό (ΚΕΝΑΚ) καθορίζεται η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, οι ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοσή τους, ο τύπος και το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, τα αρμόδια για την εκπόνησή της πρόσωπα, η διαδικασία και η συχνότητα διενέργειας ενεργειακών επιθεωρήσεων των κτιρίων, των λεβήτων, των εγκαταστάσεων θέρμανσης και των συστημάτων κλιματισμού. Καθορίζεται επίσης ο τύπος και το περιεχόμενο του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης που προβλέπεται στο άρθρο 6, η διαδικασία έκδοσής του, ο έλεγχος αυτής και τα προς τούτο αρμόδια όργανα, το ύψος της δαπάνης έκδοσής του και ο τρόπος υπολογισμού της, τυχόν πρόβλεψη κινήτρων για την εφαρμογή πρόσθετων μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, καθώς και κάθε άλλο ειδικότερο θέμα ή αναγκαία λεπτομέρεια.

Νέα κτίρια.

Για τα νέα κτίρια πρέπει να πληρούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης που ορίζονται στον Κανονισμό. Ειδικότερα για τα νέα κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω από 1000τ.μ., πριν την έναρξη της κατασκευής, πρέπει να υποβάλλεται και μελέτη που θα περιλαμβάνει την τεχνική, περιβαλλοντική και

οικονομική σκοπιμότητα εγκατάστασης τουλάχιστον ενός εκ των εναλλακτικών συστημάτων παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας, συστημάτων θέρμανσης και ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας.

Υφιστάμενα κτίρια.

Στα κτίρια επιφάνειας άνω των 1000τ.μ. που υφίστανται ριζική ανακαίνιση, η ενεργειακή τους απόδοση αναβαθμίζεται, στον βαθμό που είναι αυτό τεχνικά, λειτουργικά και οικονομικά εφικτό, ώστε να πληροί τις προϋποθέσεις που ορίζονται από τον κανονισμό.

Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης.

Μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή νέου κτηρίου ή η ριζική ανακαίνιση υφισταμένου κτηρίου ο ιδιοκτήτης υποχρεούται να ζητήσει την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης. Κατά την πώληση ή τη μίσθωση κτιρίων διατίθεται υποχρεωτικά από τον ιδιοκτήτη του κτηρίου στον αγοραστή ή τον μισθωτή αυτών πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης.

Οι όροι έκδοσης και διάθεσης του ανωτέρου πιστοποιητικού, καθώς και οι διοικητικές κυρώσεις σε βάρος του υπόχρεου για την μη έκδοση ή μη διάθεση του ορίζονται με κοινή απόφαση των υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών, Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων. Επίσης ορίζονται και τα πρόστιμα και ο τρόπος είσπραξης και κάθε άλλη αναγκαία λεπτομέρεια.

Το πιστοποιητικό εκδίδεται από τους ενεργειακούς επιθεωρητές όπως αυτοί ορίζονται από τον Κανονισμό και έχει ισχύ 10 ετών. Αν στο κτίριο γίνει ριζική ανακαίνιση ή προσθήκη σε έκταση που επηρεάζει την ενεργειακή του απόδοση, τότε η ισχύς του πιστοποιητικού λήγει κατά την ολοκλήρωση της ανακαίνισης ή προσθήκης και πριν τα 10 έτη.

Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτιρίων περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τιμές αναφοράς, όπως ισχύουσες νομικές απαιτήσεις και κτίρια συγκριτικής αξιολόγησης, ώστε να επιτρέπει στους καταναλωτές να συγκρίνουν και να αξιολογούν την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου. Το πιστοποιητικό συνοδεύεται από συστάσεις για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, σε σχέση με το κόστος που μπορεί αυτή να συνεπάγεται.

Επιθεώρηση λέβητων.

Για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και τον περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, διενεργείται από τους ενεργειακούς επιθεωρητές επιθεώρηση στους λέβητες κτιρίων που θερμαίνονται με συμβατικά ορυκτά καύσιμα. Οι έλεγχοι αυτοί εκτελούνται τουλάχιστον ανά 5 έτη για λέβητες με ωφέλιμη ονομαστική ισχύ από 20 kW έως 100 kW, και για πάνω από 100kW τουλάχιστον ανά

2 έτη εκτός αν το καύσιμο τους είναι φυσικό αέριο οπότε οι έλεγχοι γίνονται τουλάχιστον κάθε 4 έτη.

Οι επιθεωρητές συντάσσουν έκθεση, στην οποία αξιολογείται η αποτελεσματικότητα του λέβητα και διατυπώνονται οδηγίες και συστάσεις για την ρύθμιση, συντήρηση, επισκευή ή αντικατάσταση του λέβητα. Ειδικότερα για λέβητες παλαιότερους των 15 ετών και με ωφέλιμη ονομαστική ισχύ πάνω από 20kW ο έλεγχος πραγματοποιείται μία μόνο φορά όπου αξιολογείται η αποτελεσματικότητα του λέβητα και των διαστάσεων του σε σχέση με τις ενεργειακές ανάγκες του κτηρίου και διατυπώνονται συστάσεις για τυχόν επιβαλλόμενη αντικατάσταση του λέβητα.

Επιθεώρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού.

Για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και τον περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, διενεργείται από τους ενεργειακούς επιθεωρητές επιθεώρηση στις εγκαταστάσεις κλιματισμού κτιρίων, με ωφέλιμη ονομαστική ισχύ πάνω από 12 kW, τουλάχιστον κάθε 5 έτη. Οι επιθεωρητές συντάσσουν έκθεση, στην οποία αξιολογούνται η αποτελεσματικότητα και οι διαστάσεις της εγκατάστασης κλιματισμού σε σχέση με τις ενεργειακές ανάγκες του κτηρίου και διατυπώνονται κατάλληλες οδηγίες και συστάσεις για την βελτίωση ή αντικατάσταση της εγκατάστασης κλιματισμού.

Επιθεωρητές κτιρίων και επιθεωρητές λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού.

Η πιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και η επιθεώρηση των λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού διεξάγονται από ειδικευμένους και για το σκοπό αυτό διαπιστευμένους ενεργειακούς επιθεωρητές. Προεδρικό διάταγμα ορίζεται να καθορίσει τα προσόντα των επιθεωρητών κτιρίων και των επιθεωρητών λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού κτιρίων, οι κανόνες και οι αρχές που διέπουν την εκτέλεση του έργου τους, η διαδικασία διαπίστευσης τους, οι ιδιότητες που είναι ασυμβίβαστες με το έργο τους, η αμοιβή τους και ο τρόπος καθορισμού της, οι εις βάρος τους διοικητικές κυρώσεις και τα όργανα που τις επιβάλλουν, καθώς και κάθε άλλο ειδικότερο θέμα ή αναγκαία λεπτομέρεια.

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

Εξαιρέσεις.

Στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος νόμου δεν εμπίπτουν οι παρακάτω κατηγορίες κτιρίων:

- Κτίρια και μνημεία που προστατεύονται από το νόμο ως μέρος συγκεκριμένου περιβάλλοντος ή λόγω της ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής ή ιστορικής αξίας τους,

εφόσον η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις του συγκεκριμένου νόμου θα αλλοιώνε, κατά τρόπο μη αποδεκτό, το χαρακτήρα ή την εμφάνισή τους.

- Κτίρια που χρησιμοποιούνται ως χώροι λατρείας ή θρησκευτικών δραστηριοτήτων.
- Μη μόνιμα κτίρια που, με βάση το σχεδιασμό τους, η διάρκεια χρήσης τους δεν υπερβαίνει τα 2 χρόνια. Βιομηχανικές εγκαταστάσεις, εργαστήρια, κτίρια αγροτικών χρήσεων – πλην κατοικιών – με χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις, και όμοια κτίρια που χρησιμοποιούνται από τομέα καλυπτόμενο από σχετική συμφωνία που αφορά την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.
- Υφιστάμενα κτίρια κατοικιών τα οποία προορίζονται για χρήση που δεν υπερβαίνει τους τέσσερις (4) μήνες κατ'έτος.
- Αυτοτελή κτίρια, με συνολική επιφάνεια κάτω των πενήντα (50) τ.μ..

Πρώτη Τροποποίηση του Ν.3661

Η πρώτη τροποποίηση του νόμου 3661 έγινε με το άρθρο 10 του νόμου 3851/2010 με θέμα: «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής», όπου οι σημαντικότερες τροποποιήσεις αφορούν τα παρακάτω.

- Πριν από την έναρξη ανέγερσης όλων των νέων κτιρίων, ανεξαρτήτως επιφάνειας, πρέπει να εκπονείται και να υποβάλλεται στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία μελέτη η οποία περιλαμβάνει την τεχνική, περιβαλλοντική και οικονομική σκοπιμότητα εγκατάστασης τουλάχιστον ενός από τα εναλλακτικά συστήματα παροχής ενέργειας, όπως αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας, συστήματα θέρμανσης ή ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλίες θερμότητας.
- Στα κτίρια για τα οποία κατατίθεται αίτηση χορήγησης οικοδομικής άδειας μετά την 1.1.2011 είναι υποχρεωτική η κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%.
- Το αργότερο έως τις 31.12.2019, όλα τα νέα κτίρια θα πρέπει να καλύπτουν το σύνολο της πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσής τους με συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και σε αντλίες θερμότητας. Για τα νέα κτίρια που στεγάζουν υπηρεσίες του δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα, η υποχρέωση αυτή θα πρέπει να τεθεί σε ισχύ το αργότερο έως τις 31.12.2014.
- Γίνεται αναφορά στη σύσταση του σώματος ενεργειακών επιθεωρητών και στα διαδικαστικά αυτής.
- Εισάγονται μέτρα και κίνητρα για την προώθηση προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια.

Δεύτερη Τροποποίηση του Ν.3661

Η δεύτερη τροποποίηση του νόμου 3661 γίνεται με την παρ.4 του άρθρου 28 του νόμου 3889/2010 και ορίζει οι στα κτίρια που εξαιρούνται του νόμου 3661 πλέον δεν περιλαμβάνονται τα κτίρια κατοικιών τα οποία προορίζονται για χρήση που δεν υπερβαίνει τους τέσσερις (4) μήνες κάθε έτος.

2.2.3 Απόφαση αριθμ. Δ6/Β/14826: «Μέτρα για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την εξοικονόμηση ενέργειας στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα»

Η κοινή υπουργική απόφαση αριθμ. Δ6/Β/14826 «Μέτρα για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την εξοικονόμηση ενέργειας στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα» δημοσιεύτηκε στο Φ.Ε.Κ 1122 της 17 Ιουνίου 2008 και αφορά μέτρα ενεργειακής απόδοσης για κτίρια του δημοσίου.

Τα σημαντικότερα σημεία αφορούν:

- Σύνδεση των κτιρίων του δημοσίου με το δίκτυο φυσικού αερίου, για την υποκατάσταση του πετρελαίου θέρμανσης.
- Μείωση της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών καταναλώσεων με την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους.
- Υποχρεωτική τήρηση προδιαγραφών (CEN Standard prEN15251) που καθορίζουν επιτρεπτές θερμοκρασίες κλιματιζόμενων και μη κτιρίων, ποσότητα του φρέσκου αέρα αερισμού, ρύθμιση επιπέδου φωτισμού και αλλαγή λαμπτήρων πυρακτώσεως και φθορισμού ενεργειακής κλάσης κατώτερης της B με τουλάχιστον A ή B κατηγορίας.
- Εγκαθίστανται κατάλληλες διατάξεις αυτοματισμού, κατά περίπτωση, στους διαδρόμους ορόφων, κοινόχρηστους χώρους, κλπ, για τον έλεγχο της σβέσης η και μείωση φωτεινότητας των συστημάτων φωτισμού.
- Πρόσθετα μέτρα για την εξοικονόμηση ενέργειας όπως:
 - α) επίχρισμα της ταράτσας του κτηρίου με ψυχρές βαφές μεγάλης ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία.
 - β) τοποθέτηση ανεμιστήρων οροφής για τον περιορισμό της χρήσης κλιματιστικών.
 - γ) χρήση του νυχτερινού αερισμού όπου αυτό είναι εφικτό.
 - δ) σκίαση του κτηρίου ή και των εξωτερικών μονάδων του κλιματισμού.
 - ε) φύτευση δωμαίων όπου είναι τεχνικά και οικονομικά εφικτό.
 - στ) διατάξεις ανάκτησης θερμότητας από τα καυσαέρια λεβήτων, από απορριπτόμενη θερμότητα του συμπυκνωτή του ψύκτη, σε περίπτωση αερόψυκτης μονάδας ή από τον απορριπτόμενο αέρα των κλιματιζόμενων χώρων.

Τέλος, ορίζεται ενεργειακός υπεύθυνος για τα κτίρια του δημοσίου τομέα. Ο ενεργειακός υπεύθυνος μπορεί να είναι αρμόδιος για ένα ή περισσότερα του ενός κτίρια κάθε φορέα, ανάλογα με τις λειτουργικές ανάγκες, το συνολικό υπαλληλικό δυναμικό, την ωφέλιμη επιφάνεια και όγκο των κτιρίων του φορέα.

Οι αρμοδιότητες του ενεργειακού υπευθύνου είναι: η συλλογή στοιχείων για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, πετρελαίου, φυσικού αερίου ή άλλου καυσίμου, και η υποχρεωτική τήρηση αρχείου ή βάσης δεδομένων. Επίσης, ο έλεγχος της ορθής λειτουργίας των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης και η συντήρηση των λεβήτων, αλλά και ο χρονικός και οικονομικός προγραμματισμών αναγκαίων παρεμβάσεων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας.

2.2.4 Ο νόμος 3855/2010 «Μέτρα για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση, ενεργειακές υπηρεσίες και άλλες διατάξεις».

Με τις διατάξεις του νόμου 3855/2010 εναρμονίζεται η ελληνική νομοθεσία με την οδηγία 2006/32/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου « Για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες και για την κατάργηση της οδηγίας 93/76/ΕΟΚ του Συμβουλίου».

Ο συγκεκριμένος νόμος αποσκοπεί στην οικονομικά αποτελεσματική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση ενέργειας και στην ανάπτυξη αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών. Έτσι, καθορίζονται εθνικοί στόχοι εξοικονόμησης ενέργειας, θεσπίζεται το απαραίτητο θεσμικό και νομικό πλαίσιο και προβλέπονται τα αντίστοιχα χρηματοοικονομικά μέσα για την επίτευξη των στόχων αυτών, παρέχονται τα κατάλληλα κίνητρα και προβλέπονται οι αναγκαίοι μηχανισμοί ενεργειακής απόδοσης για την άρση των φραγμών και των ατελειών της αγοράς που εμποδίζουν την αποδοτική τελική χρήση της ενέργειας. Επίσης, δημιουργούνται οι συνθήκες για την ανάπτυξη και την προώθηση της αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών και άλλων μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στον τελικό καταναλωτή.

Για την περίοδο μέχρι και το τέλος του έτους 2016 θεσπίζεται εθνικός ενδεικτικός στόχος εξοικονόμησης ενέργειας, σε ποσοστό του 9% της μέσης ετήσιας τελικής ενεργειακής κατανάλωσης αναφοράς. Ο εθνικός ενδεικτικός στόχος εξοικονόμησης ενέργειας επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ενεργειακών υπηρεσιών και άλλων μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Για τον υπολογισμό της ενεργειακής εξοικονόμησης ενέργειας σε εθνικό επίπεδο λαμβάνονται υπόψη μετρήσεις από την 1^η Ιανουαρίου 2008, ενώ ορίζεται μέση ετήσια τελική κατανάλωση αναφοράς η οποία προκύπτει από το μέσο όρο της ετήσιας εγχώριας τελικής ενεργειακής κατανάλωσης κατά την πενταετία 2001-2005 και αφορά τους καταναλωτές που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του συγκεκριμένου νόμου.

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής έχει το γενικό έλεγχο και την αρμοδιότητα επίβλεψης της υλοποίησης των ενεργειών για την επίβλεψη της υλοποίησης των ενεργειών για την επίτευξη του εθνικού ενδεικτικού στόχου εξοικονόμησης ενέργειας, μέσω της παροχής ενεργειακών υπηρεσιών και άλλων μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, για τα οποία εκπονεί σχετική έκθεση αποτελεσμάτων.

Σχέδια Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης-Κίνητρα και άλλα μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης

Για την επίτευξη του εθνικού ενδεικτικού στόχου λαμβάνονται οικονομικώς εφικτά, εύλογα και αποδοτικά μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, στο πλαίσιο υλοποίησης Σχεδίων Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΔΕΑ). Στα ΣΔΕΑ περιγράφονται τα μέτρα ενεργειακής απόδοσης που σχεδιάζονται για την επίτευξη του εθνικού ενδεικτικού στόχου, για την παροχή ενημέρωσης και συμβουλών, καθώς και οι δράσεις που αναδεικνύουν τον υποδειγματικό ρόλο του δημοσίου τομέα.

Με τη έγκριση του πρώτου ΣΔΕΑ και την υποβολή του στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή καθορίζεται ο εθνικός ενδεικτικός στόχος, καθώς και ο ενδιάμεσος εθνικός ενδεικτικός στόχος εξοικονόμησης ενέργειας μέχρι το 2010. Στο πρώτο ΣΔΕΑ εμπεριέχεται επίσης επισκόπηση της εθνικής στρατηγικής για την επίτευξη του ενδιάμεσου και του γενικού στόχου.

Το 2^ο και 3^ο ΣΔΕΑ υποβάλλονται στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή το αργότερο έως τις 30 Ιουνίου 2011 και 30 Ιουνίου 2014 αντιστοίχως. Τα ΣΔΕΑ βασίζονται στα διαθέσιμα κάθε φορά στοιχεία, συμπληρωμένα με εκτιμήσεις και περιλαμβάνουν:

- 1) Ενδελεχή ανάλυση και αξιολόγηση του προηγούμενου ΣΔΕΑ.
- 2) Τελικά αποτελέσματα σχετικά με την επίτευξη των στόχων εξοικονόμησης ενέργειας.
- 3) Σχέδια για επιπρόσθετα μέτρα και τις προβλεπόμενες συνέπειες τους, τα οποία εξετάζουν οποιαδήποτε υφιστάμενη ή αναμενόμενη απόκλιση από το στόχο.
- 4) Χρήση εναρμονισμένων δεικτών ενεργειακής απόδοσης και επιδόσεων αναφοράς, τόσο για την αποτίμηση των μέτρων που ελήφθησαν στο παρελθόν όσο και για τις εκτιμώμενες επιπτώσεις των μέτρων που σχεδιάζονται για το μέλλον.
- 5) Θέσπιση χρηματοοικονομικών μέσων ή και άλλων κινήτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση, καθώς και εν γένει για την ανάπτυξη της αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών.

Ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση στο Δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα.

Με Υπουργική απόφαση θα ρυθμιστούν οι όροι και οι προϋποθέσεις για την σταδιακή εφαρμογή συστήματος ενεργειακής διαχείρισης σε όλους τους οργανισμούς του Δημοσίου και ευρύτερου δημόσιου τομέα, ώστε να επιτυγχάνεται συστηματική και συνεχής βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Οι αρχές, απαιτήσεις και κατευθυντήριες οδηγίες του συστήματος ενεργειακής διαχείρισης καθορίζονται βάσει αντίστοιχου Διεθνούς ή Ευρωπαϊκού Προτύπου (EN 16011), όπως αυτά κάθε φορά επικαιροποιούνται.

Ομοίως, θεσπίζονται και μέτρα βελτίωσης και τίθενται οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης για τις προμήθειες το Δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα. Οι ανωτέρω απαιτήσεις αφορούν τουλάχιστον:

1. Την αγορά νέου εξοπλισμού με αποδοτική κατανάλωση ενέργειας σε όλες τις καταστάσεις λειτουργίας, καθώς και στην κατάσταση αναμονής.
2. Την αντικατάσταση ή αναβάθμιση υφιστάμενου εξοπλισμού.

Επίσης, καθορίζονται μέτρα για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων του Δημοσίου και ευρύτερου δημοσίου τομέα, καθώς και των δικτύων ηλεκτροφωτισμού δημοσίων κοινόχρηστων χώρων.

Ειδικότερα, ρυθμίζονται οι απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης κατά την αγορά, εκμίσθωση ή ανέγερση κτιρίων ή τμημάτων τους, η υποχρεωτική χρήση φυσικού αερίου, εφόσον υπάρχει διαθεσιμότητα δικτύου, η υποχρεωτική σταδιακή εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων ή άλλων τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η εγκατάσταση συστημάτων διαχείρισης ενέργειας, καθώς και η χρήση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων φωτισμού. Ομοίως, ρυθμίζονται οι απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης των δικτύων ηλεκτροφωτισμού δημοσίων κοινόχρηστων χώρων με τη χρήση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων τηλεδιαχείρισης φωτισμού.

Ενεργειακοί Έλεγχοι

Οι ενεργειακοί έλεγχοι σχεδιάζονται για να εντοπίζουν δυνητικά μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εφαρμόζονται κατά ανεξάρτητο τρόπο σε όλους τους τελικούς καταναλωτές, συμπεριλαμβανομένων των μικρών οικιακών και εμπορικών πελατών και των μικρομεσαίων πελατών του βιομηχανικού τομέα. Για τα κτίρια οι ενεργειακοί έλεγχοι διεξάγονται από ΕΕΥ και ενεργειακούς επιθεωρητές κατά την έννοια του ν. 3661/2008 (ΦΕΚ 89 Α').

Ειδικότερα, για τη διαδικασία των ενεργειακών επιθεωρήσεων στον κτιριακό τομέα εφαρμόζονται οι διατάξεις του άρθρου 3 του ν. 3661/2008 καθώς και ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων, ο οποίος εγκρίθηκε με την Δ6/Β/οικ 5825/9.4.2010 (ΦΕΚ 407 Β').

Η διενέργεια ενεργειακών ελέγχων στο πλαίσιο συστημάτων που βασίζονται σε εκούσιες συμφωνίες μεταξύ ενδιαφερόμενων φορέων και φορέων του Δημοσίου, διεξάγονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 1.

2.2.5 Προεδρικό διάταγμα υπ' αριθμ. 72/2010 «Συγκρότηση, διοικητική – οργανωτική δομή και στελέχωση της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Ενέργειας (Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ)».

Με το υπ' αριθμόν 72 Προεδρικό Διάταγμα ορίζεται η συγκρότηση και η διοικητική και οργανωτική δομή της Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ η οποία υπάγεται στην Ειδική Γραμματεία Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

Η Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ., η οποία υπάγεται στην Ειδική Γραμματεία Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) συγκροτείται από:

- Τη γενική επιθεώρηση με έδρα την Αθήνα.
- Διοικητικούς τομείς γεωγραφικά κατανεμημένους με έδρες τις αντίστοιχες περιφέρειες της χώρας. [κατά προτεραιότητα συγκροτούνται δύο διακριτοί τομείς ως εξής: α) Τομέας Νοτίου Ελλάδας, β) Τομέας Βορείου Ελλάδος].

Η Γενική Επιθεώρηση ελέγχει, παρακολουθεί και συντονίζει το έργο των τομέων της Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ., διατηρεί, ελέγχει και διαχειρίζεται το Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών και το Αρχείο Επιθεώρησης Κτιρίων και επεξεργάζεται τα αποτελέσματα από τον έλεγχο των εκδοθέντων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης κτιρίων, των εκθέσεων των επιθεωρητών λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού, καθώς και τα αποτελέσματα των διενεργηθέντων ελέγχων της Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ. Η Γενική Επιθεώρηση μπορεί να αναθέτει μελέτες, έρευνες, ελέγχους και λοιπές ειδικές διεργασίες για την υποστήριξη του έργου της Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ. στο Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), σε Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα και σε λοιπούς ερευνητικούς φορείς και οργανισμούς του Δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα. Η Γενική Επιθεώρηση εισηγείται αρμοδίως τυχόν νομοθετικές ρυθμίσεις, για την επίλυση διαδικαστικών και άλλων θεμάτων που προκύπτουν από την εφαρμογή του ν 2661/2008 και των τροποποιήσεων αυτού.

Οι τομείς παρακολουθούν και ελέγχουν το έργο των επιθεωρητών κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού, τη διαδικασία έκδοσης και την ποιότητα των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων, καθώς και των επιθεωρήσεων λεβήτων, εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού. Οι τομείς συγκροτούν τα Κλιμάκια Επιθεωρητών Ενέργειας και τηρούν το αρχείο Εκθέσεων Ελέγχου.

Εν συνεχεία, ο νόμος αναφέρεται αναλυτικά στην στελέχωση της υπηρεσίας, από τη θέση του Γενικού επιθεωρητή που προΐσταται της Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ μέχρι και τους υπαλλήλους που θα στελεχώνουν τους τομείς ανά περιφέρεια. Ορίζει αναλυτικά τα προσόντα που πρέπει να έχουν και την απαιτούμενη τεχνική κατάρτιση αλλά και όλα τα διαδικαστικά θέματα που αφορούν την πρόσληψη τους, τις αρμοδιότητές τους αλλά και τις αποδοχές τους ανάλογα με την θέση.

Τέλος, ορίζεται η διαδικασία Διενέργειας Ελέγχων από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας. Οι έλεγχοι αυτοί διενεργούνται αυτεπάγγελα, δειγματοληπτικά και τυχαία ή κατόπιν καταγγελιών που υποβάλλονται στην Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ. σχετικά με την ποιότητα των διενεργηθεισών επιθεωρήσεων ή και για την αξιοπιστία και ορθότητα εκδοθέντων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης ή κατόπιν στοιχείων που προκύπτουν από τον έλεγχο και επεξεργασία του Αρχείου Επιθεώρησης Κτιρίων ή κατόπιν εντολής του Υπουργού ΠΕΚΑ.

Οι Επιθεωρητές Ενέργειας διενεργούν τους ελέγχους σε κάθε δημόσιο ή ιδιωτικό κτίριο ή κτιριακό ή οικιστικό έργο, με επί τόπου αυτοψία, ελέγχους και μετρήσεις, καθώς και συλλογή κάθε χρήσιμου για τη διενέργεια του ελέγχου στοιχείου. Μετά από κάθε έλεγχο συντάσσεται από το Κλιμάκιο Επιθεωρητών, που διενήργησαν τον έλεγχο, Έκθεση Ελέγχου.

Σε περίπτωση που διαπιστωθούν τυχόν αποκλίσεις από τα αποτελέσματα που αναγράφονται στο εκδοθέν Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης του Κτιρίου ή

στην έκθεση επιθεώρησης του λέβητα ή της εγκατάστασης θέρμανσης ή κλιματισμού, η σχετική Έκθεση Ελέγχου, επιδίδεται στον ελεγχόμενο Ενεργειακό Επιθεωρητή, ο οποίος καλείται σε ακρόαση ώστε να καταθέσει εγγράφως η προφορικά τις εξηγήσεις του και να προσκομίσει αποδεικτικά στοιχεία για να τεκμηριώσει την ορθότητα της επιθεώρησης που διενήργησε.

Έπειτα από την ακρόαση ή την άπρακτη πάροδο της προθεσμίας της, το Κλιμάκιο Επιθεωρητών συντάσσει αιτιολογημένη Πράξη Βεβαίωσης ή μη της Παράβασης την οποία υπογράφει ο Γενικός Επιθεωρητής. Με βάση την Πράξη Βεβαίωσης, η Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ εισηγείται την επιβολή διοικητικών και λοιπών κυρώσεων ή και χρηματικών προστίμων, λαμβάνοντας υπόψη το είδος και την συχνότητα των παραβάσεων.

2.2.6 Προεδρικό διάταγμα αριθμ.100/2010:«Ενεργειακοί Επιθεωρητές κτιρίων. Λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού».

Το προεδρικό διάταγμα υπ' αριθμόν 100 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού» έχει σκοπό:

- Να καθορίσει τα προσόντα των επιθεωρητών κτηρίων και των επιθεωρητών λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού κτιρίων, των κανόνων και των αρχών που διέπουν την εκτέλεση του έργου τους, των φορέων που θα πραγματοποιήσουν την εκπαίδευσή τους και την διάρκεια αυτής, τον τρόπο και την διαδικασία αξιολόγησης των επιθεωρητών και χορήγηση σχετικού πιστοποιητικού κατόπιν εξετάσεων.
- Να καθορίσει τα όργανα, τη διαδικασία και τις προϋποθέσεις χορήγησης αδειών για την διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων, τις τάξεις των αδειών και τα ζητήματα που αφορούν την εγγραφή των επιθεωρητών σε αντίστοιχα μητρώα, καθώς και τους όρους, τη διαδικασία και τις προϋποθέσεις χορήγησης προσωρινών αδειών.
- Να καθορίσει τις αμοιβές των ενεργειακών επιθεωρητών, τις ιδιότητες που είναι ασυμβίβαστες με το έργο τους, τις διοικητικές κυρώσεις και τα χρηματικά πρόστιμα που επιβάλλονται, τα όργανα, τη διαδικασία και τις προϋποθέσεις επιβολής των κυρώσεων και των προστίμων, το ύψος και τις διαβαθμίσεις τους και τα κριτήρια επιμέτρησής τους, τις διοικητικές προσφυγές κατά των κυρώσεων, τις προθεσμίες άσκησης τους καθώς και κάθε άλλο σχετικό θέμα.

Απαιτούμενα Προσόντα Ενεργειακών Επιθεωρητών

Η ιδιότητα του Ενεργειακού Επιθεωρητή αποκτάται με την εγγραφή του ενδιαφερομένου στο Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών και την χορήγηση

αντίστοιχης Άδειας για τη διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων κτηρίων ή και λεβήτων ή και εγκαταστάσεων θέρμανσης ή και εγκαταστάσεων κλιματισμού.

Ο υποψήφιος ενεργειακός επιθεωρητής πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω προσόντα:

1. Να είναι Διπλωματούχος Μηχανικός, μέλος του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΕΕ) ή πτυχιούχος Μηχανικός Τεχνολογικής Εκπαίδευσης ή μηχανικός που έχει αποκτήσει αναγνώριση επαγγελματικών προσόντων στη χώρα μας κατ' εφαρμογή της σχετικής ευρωπαϊκής και εθνικής νομοθεσίας.
2. Να παρακολουθήσει εξειδικευμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα με αντικείμενο την ενεργειακή επιθεώρηση.
3. Να συμμετέχει επιτυχώς στις εξετάσεις που απαιτούνται.
4. Να διαθέτει τουλάχιστον τετραετή αποδεδειγμένη επαγγελματική ή/και επιστημονική εμπειρία σε θέματα μελέτης ή/και επίβλεψης ή/και κατασκευής κτιρίων ή/και συστημάτων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων κτιρίων ή/και ενεργειακού σχεδιασμού κτιρίων και ελέγχων ενεργειακών εγκαταστάσεων ή/και ενεργειακών επιθεωρήσεων (τα έτη μεταπτυχιακών σπουδών στα παραπάνω αντικείμενα λογίζονται ως έτη επαγγελματικής εμπειρίας).

Οι ενεργειακοί επιθεωρητές που έχουν πιστοποιηθεί σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορούν να εγγραφούν στο Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών και να τους αναγνωριστεί αντίστοιχη Άδεια για τη διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων κατόπιν σχετικής θετικής απόφασης επαγγελματικής αναγνώρισης του Συμβουλίου Αναγνώρισης Επαγγελματικών Προσόντων (Σ.Α.Ε.Π).

Με την ίδια πράξη επαγγελματικής αναγνώρισης καθορίζεται και η τάξη (Α' ή Β') της άδειας η οποία χορηγείται στους εν λόγω επαγγελματίες μετά την εγγραφή τους στο οικείο Μητρώο, ανάλογα με τα επαγγελματικά δικαιώματα που ο αιτών έχει κατοχυρώσει στο κράτος μέλος προέλευσης.

Οι πιστοποιημένοι και νόμιμα εγκατεστημένοι σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης Ενεργειακοί Επιθεωρητές που δεν μετακινούνται προς την Ελληνική επικράτεια για μόνιμη επαγγελματική εγκατάσταση, αλλά προκειμένου να ασκήσουν προσωρινά ή περιστασιακά το εν λόγω επάγγελμα στη χώρα μας υπάγονται σε ειδικές διατάξεις περί προσωρινής «ελεύθερης παροχής υπηρεσιών» Ενεργειακού Επιθεωρητή.

Άδειες Ενεργειακών Επιθεωρητών

Οι ενδιαφερόμενοι οι οποίοι πληρούν τις προϋποθέσεις και τα απαιτούμενα προσόντα, εγγράφονται στο Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών και τους χορηγείται Άδεια Ενεργειακού Επιθεωρητή (Α' ή Β' τάξης) η οποία διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες:

- Κτιρίων.
- Λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης.
- Εγκαταστάσεων κλιματισμού.

Άδεια Β΄ τάξης: Χορηγείται σε Διπλωματούχους Μηχανικούς, μέλη του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΕΕ) και για τις τρεις κατηγορίες Ενεργειακών Επιθεωρητών (κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης, εγκαταστάσεων κλιματισμού) ή σε κατόχους απόφασης επαγγελματικής αναγνώρισης Ενεργειακού Επιθεωρητή αντίστοιχου επιπέδου, από το Συμβούλιο Αναγνώρισης Επαγγελματικών Προσόντων. Η άδεια Β΄ τάξης δίνει το δικαίωμα διενέργειας ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων όλων των κατηγοριών και χρήσεων και λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης η κλιματισμού ανεξαρτήτως θερμικής και ψυκτικής ισχύος.

Άδεια Α΄ τάξης: Χορηγείται σε Πτυχιούχους Μηχανικούς Τεχνολογικής Εκπαίδευσης και για τις τρεις κατηγορίες Ενεργειακών Επιθεωρητών (κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης, εγκαταστάσεων κλιματισμού) ή σε κατόχους απόφασης επαγγελματικής αναγνώρισης Ενεργειακού Επιθεωρητή αντίστοιχου επιπέδου, από το Συμβούλιο Αναγνώρισης Επαγγελματικών Προσόντων.

Η άδεια Α΄ τάξης δίνει το δικαίωμα διενέργειας ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων κατοικίας, συνολικής θερμικής ή/και ψυκτικής ισχύος έως 100 κιλοβάτ. Μετά από αποδεδειγμένη εμπειρία τεσσάρων (4) ετών δίνεται η δυνατότητα αναβάθμισης της Άδειας σε Β΄ τάξης, μετά από γνωμοδότηση της Γνωμοδοτικής Επιτροπής Ενεργειακών Επιθεωρητών (Γ.ΕΠ.Ε.Ε).

Οι ανωτέρω άδειες έχουν ισχύ δέκα (10) ετών, μετά την πάροδο των οποίων και κατόπιν αποδεδειγμένης εμπειρίας διενέργειας ενεργειακών επιθεωρήσεων, είναι δυνατή η ανανέωση τους κατόπιν σχετικής αίτησης των ενεργειακών επιθεωρητών και γνωμοδότηση από την Γ.ΕΠ.Ε.Ε. Η απαιτούμενη εμπειρία αποδεικνύεται ιδίως με το πλήθος των διεξαχθεισών ενεργειακών επιθεωρήσεων, με το σύνολο των τετραγωνικών μέτρων των επιθεωρούμενων κτιρίων, καθώς και της συνολικής θερμικής ή/και ψυκτικής ισχύος των επιθεωρούμενων λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης ή εγκαταστάσεων κλιματισμού.

Απαγορεύεται η διενέργεια ενεργειακής επιθεώρησης από Ενεργειακό Επιθεωρητή σε κτίριο ή τμήματα αυτού εφόσον έχει συμμετάσχει με οποιοδήποτε τρόπο ο ίδιος ή νομικό πρόσωπο του οποίου είναι μέλος στην μελέτη, κατασκευή, λειτουργία ή συντήρησή του. Ομοίως, σε οποιοδήποτε κτίριο στο οποίο έχουν δικαίωμα κυριότητας, νομής ή κατοχής ο ίδιος ή συγγενείς του εως β΄ βαθμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΚΕΝΑΚ και ενεργειακές επιθεωρήσεις

3.1 ΚΕΝΑΚ-Υπουργική Απόφαση Αριθμ. Δ6/Β/οικ.5825/2010

Η συγκεκριμένη απόφαση που έλαβε ισχύ με το ΦΕΚ Β΄ 407 διαμορφώνει το πλαίσιο αρχών και καθορίζει τους όρους και τις προϋποθέσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

Ειδικότερα, σκοπό έχει τη μείωση της κατανάλωσης συμβατικής ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό (ΘΨΚ), φωτισμό και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) με την ταυτόχρονη διασφάλιση συνθηκών άνεσης στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων. Ο σκοπός αυτός επιτυγχάνεται μέσω του ενεργειακά αποδοτικού σχεδιασμού του κελύφους, της χρήσης ενεργειακά αποδοτικών δομικών υλικών και ηλεκτρομηχανολογικών (Η/Μ) εγκαταστάσεων, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ).

Για τους σκοπούς της προηγούμενης παραγράφου:

- Ορίζεται μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων για την εκτίμηση των ενεργειακών καταναλώσεων των κτιρίων για ΘΨΚ, φωτισμό και ΖΝΧ.
- Καθορίζονται ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοση και κατηγορίες για την ενεργειακή κατάταξη των κτιρίων.
- Καθορίζονται οι ελάχιστες προδιαγραφές για τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό των κτιρίων, τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους και οι προδιαγραφές των Η/Μ εγκαταστάσεων, των υπό μελέτη νέων κτιρίων καθώς και των ριζικά ανακαινιζόμενων, όπως αυτά ορίζονται στις παραγράφους 11 και 12 αντίστοιχα του άρθρου 2 του ν. 3661/2008.
- Ορίζεται το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.
- Καθορίζεται η μορφή του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου, καθώς και τα στοιχεία που αυτό θα περιλαμβάνει.
- Καθορίζεται η διαδικασία των ενεργειακών επιθεωρήσεων των κτιρίων, καθώς και η διαδικασία των επιθεωρήσεων λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού.

Πεδίο εφαρμογής

Η παρούσα απόφαση εφαρμόζεται στις κατηγορίες χρήσεων κτιρίων που προβλέπονται στο άρθρο 3 παρ.4 του ν. 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις», λαμβάνοντας υπόψη τις εξαιρέσεις του άρθρου 11 του ν. 3661/2008. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται για κάθε νέο κτίριο, καθώς και για κάθε υφιστάμενο κτίριο που ανακαινίζεται ριζικά, όπως προβλέπεται στα άρθρα 4 και 5 αντίστοιχα του ν. 3661/2008. Η ενεργειακή επιθεώρηση για την πιστοποίηση των κτιρίων και η έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) εφαρμόζεται στις περιπτώσεις του άρθρου 6 του ν. 3661/08 από την έναρξη ισχύος της παρούσας, εκτός από την περίπτωση α) της μίσθωσης κτιρίων, για την οποία η έναρξη ισχύος ορίζεται σε εννέα μήνες από τη δημοσίευση της παρούσας απόφασης στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως και β) της πώλησης κτιρίων, για την οποία η έναρξη ισχύος ορίζεται σε έξι μήνες από τη δημοσίευση της παρούσας απόφασης στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως. Για την περίπτωση κτιρίων για τα οποία έχει εκδοθεί οικοδομική άδεια πριν από την έναρξη ισχύος της παρούσας απόφασης, αλλά η κατασκευή τους ολοκληρώνεται μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας δεν ισχύει η υποχρέωση διενέργειας ενεργειακής επιθεώρησης και έκδοσης ΠΕΑ, πέραν των περιπτώσεων αγοροπωλησίας ή μίσθωσης.

Η ενεργειακή επιθεώρηση λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης εφαρμόζεται στις περιπτώσεις του άρθρου 7 του ν.3661/08 και αφορά στη συνολική ωφέλιμη εγκατεστημένη ονομαστική θερμική ισχύ του κτιρίου. Η ενεργειακή επιθεώρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού εφαρμόζεται στις περιπτώσεις του άρθρου 8 του ν.3661/08 και αφορά στη συνολική ωφέλιμη εγκατεστημένη ονομαστική ψυκτική/θερμική ισχύ του κτιρίου.

3.2 Ενεργειακές Επιθεωρήσεις

3.2.1 Μεθοδολογία υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης κτιρίων

Βασικές παράμετροι.

Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων προσδιορίζεται με βάση μεθοδολογία υπολογισμού της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας. Η μεθοδολογία υπολογισμού περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω στοιχεία:

1. Τη χρήση του κτιρίου, τις επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός), τα χαρακτηριστικά λειτουργίας και τον αριθμό χρηστών.
2. Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτιρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ταχύτητα ανέμου και ηλιακή ακτινοβολία).
3. Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτιρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.α.), σε σχέση με τον προσανατολισμό και τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (χωρίσματα κ.α).

4. Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (θερμοπερατότητα, θερμική μάζα, απορροφητικότητα ηλιακής ακτινοβολίας, διαπερατότητα κ.α.).
5. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων (τύπος συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.α.).
6. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων (τύπος συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.α.).
7. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης μηχανικού αερισμού (τύπος συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.α.).
8. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ΖΝΧ (τύπος συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.α.).
9. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού για τα κτίρια του τριτογενή τομέα.
10. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα.

Στη μεθοδολογία υπολογισμού συνεκτιμάται, κατά περίπτωση, η θετική επίδραση των ακόλουθων συστημάτων:

- Ενεργητικών ηλιακών συστημάτων και άλλων συστημάτων παραγωγής θερμότητας, ψύξης και ηλεκτρισμού με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ).
- Ενέργεια παραγόμενη με τεχνολογίες συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ).
- Κεντρικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου (τηλεθέρμανση).
- Φυσικός φωτισμός.

Η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων επανεξετάζεται κατά τακτά χρονικά διαστήματα, σύμφωνα με την παράγραφο 5 του άρθρου 3 του ν.3661/08. Η πρώτη επανεξέταση επιβάλλεται να πραγματοποιηθεί δύο έτη από την έναρξη ισχύος της παρούσας.

Υπολογιστικές μέθοδοι – Δεδομένα υπολογισμού

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτιρίων εφαρμόζεται η μέθοδος ημισταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του Ευρωπαϊκού Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790, και των υπολοίπων προτύπων όπως απεικονίζονται στους Πίνακες του Παραρτήματος 1 της απόφασης.

Για τους ανωτέρω υπολογισμούς χρησιμοποιούνται λογισμικά τα οποία θα αξιολογούνται από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ), η οποία συστάθηκε με το άρθρο 6 του νόμου 3818/2010 (ΦΕΚ 17/16–02–2010) στην Ειδική Γραμματεία Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ).

Οι παράμετροι υπολογισμού καθορίζονται από τα στοιχεία της αρχιτεκτονικής και ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης του κτιρίου και σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΟΤΕΕ), οι οποίες εγκρίνονται με απόφαση Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΠΕΚΑ) και

επικαιροποιούνται, κατά περίπτωση, σύμφωνα με τις εθνικές απαιτήσεις και εξελίξεις.

Οι πρότυπες εσωτερικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός εσωτερικών χώρων, φωτισμός κ.α.) των κτιρίων, καθώς και τα κλιματικά δεδομένα που λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς, προσδιορίζονται με σχετικές TOTEE κατόπιν έγκρισής τους με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ.

Η αναγωγή της υπολογιζόμενης τελικής κατανάλωσης καυσίμου σε πρωτογενή ενέργεια, τόσο στο υπό μελέτη κτίριο όσο και στο κτίριο αναφοράς, γίνεται με την χρήση του παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.1: Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Εκλυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO ₂ /kWh)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Βιομάζα	1,00	---

Κλιματικές ζώνες

Για την εφαρμογή της παρούσας απόφασης, η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμοημέρες θέρμανσης. Στον Πίνακα 3.2 προσδιορίζονται οι νομοί που υπάγονται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες (από τη θερμότερη στην ψυχρότερη). Τα όρια των κλιματικών ζωνών δύναται να καθοριστούν με μεγαλύτερη ανάλυση, σύμφωνα με σχετική TOTEE.

Πίνακας 3.2: κλιματικές ζώνες

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	NOMOI
ΖΩΝΗ Α	Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή)
ΖΩΝΗ Β	Αττικής (εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Ευβοίας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας
ΖΩΝΗ Γ	Αρκαδίας (ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Πιερίας, Ημαθίας, Πέλλας, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου
ΖΩΝΗ Δ	Γρεβενά, Κοζάνη, Καστοριά, Φλώρινα, Σερρών (ΒΑ τμήμα), Δράμας

3.2.2 Ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.

Κάθε νέο κτίριο καθώς και κάθε υφιστάμενο κτίριο που ανακαινίζεται ριζικά, πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης της παρούσας, κατά τα οριζόμενα στα άρθρα 4 και 5 του ν. 3661/2008.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης ικανοποιούνται όταν το κτίριο πληροί όλες τις ελάχιστες προδιαγραφές που περιγράφονται στο άρθρο 8 της παρούσας και:

- είτε η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτιρίου είναι μικρότερη ή ίση από τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς.
- είτε το εξεταζόμενο κτίριο έχει τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά με το κτίριο αναφοράς τόσο ως προς το κτιριακό κέλυφος όσο και ως προς τις ηλεκτρομηχανολογικές του εγκαταστάσεις στο σύνολό τους.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται ο υπολογισμός της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας με ενεργειακή μελέτη, σύμφωνα με το άρθρο 5 της παρούσας.

Ελάχιστες προδιαγραφές κτιρίων.

Σχεδιασμός κτιρίου

Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:

1. Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτιρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών.

2. Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.
3. Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.
4. Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).
5. Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός εκ των Παθητικών Ηλιακών Συστημάτων (ΠΗΣ), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (νότια ανοίγματα), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακός χώρος (θερμοκήπιο) κ.α.
6. Ηλιοπροστασία.
7. Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.
8. Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και τις επικρατούσες συνθήκες.

Κτιριακό κέλυφος.

Θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους:
Τα επιμέρους δομικά στοιχεία του εξεταζόμενου νέου ή ριζικά ανακαινιζόμενου κτιρίου, πρέπει να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 3.3: Μέγιστος επιτρεπόμενος Συντελεστής Θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων, κατά κλιματική ζώνη.

ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΣΥΜΒΟΛΟ	Συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m ² .K)]			
		ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ			
		A	B	Γ	Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U_D	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_w	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (pilotis)	U_{DL}	0,50	0,45	0,40	0,35
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U_G	1,20	0,90	0,75	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους ή με το έδαφος	U_{wE}	1,50	1,00	0,80	0,70
Ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες μπαλκονιών κα)	U_F	3,20	3,00	2,80	2,60
Ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες μπαλκονιών κα)	U_{GF}	2,20	2,00	1,80	1,80

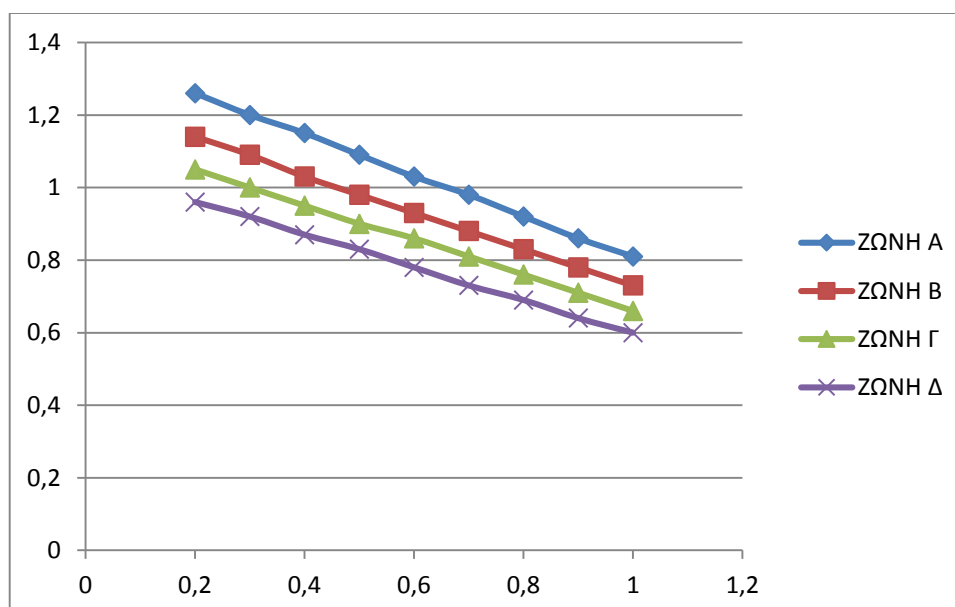
Για τα δομικά στοιχεία που αποτελούν παθητικά ηλιακά συστήματα δεν ισχύει ο περιορισμός του μέγιστου επιτρεπόμενου συντελεστή θερμοπερατότητας, με την εξαίρεση του συστήματος άμεσου ηλιακού κέρδους.

Η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας (U_m) του εξεταζόμενου νέου ή ριζικά ανακαινιζόμενου κτιρίου δεν υπερβαίνει τα όρια που δίδονται στον Πίνακα 3.4 και στο Διάγραμμα 3.1:

Πίνακας 3.4: Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος Συντελεστής Θερμοπερατότητας (U_m) κατά κλιματική ζώνη.

F/V (m^{-1})	Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής (U_m) σε $W/(m^2K)$			
	ΖΩΝΗ Α	ΖΩΝΗ Β	ΖΩΝΗ Γ	ΖΩΝΗ Δ
$\leq 0,2$	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
$\geq 1,0$	0,81	0,73	0,66	0,60

Διάγραμμα 3.1: Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος Συντελεστής Θερμοπερατότητας (U_m) κατά κλιματική ζώνη



Για τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια που ενσωματώνουν στο κέλυφος παθητικά συστήματα, πέραν αυτών του άμεσου κέρδους (νότια ανοίγματα), τα συστήματα αυτά δεν λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας (U_m) ως έχουν, αλλά αντικαθίστανται με αντίστοιχα συμβατικά

δομικά μη διαφανή στοιχεία με θερμικά χαρακτηριστικά, όπως ορίζονται στον Πίνακα 3.3

Η διαδικασία υπολογισμού των συντελεστών θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων, των γραμμικών συντελεστών θερμοπερατότητας (θερμογέφυρες), καθώς και του μέγιστου επιτρεπόμενου μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας (U_m) του κτιρίου καθορίζεται με σχετική TOTEE κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ.

Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις

Οι επιμέρους Η/Μ εγκαταστάσεις του εξεταζόμενου νέου ή ριζικά ανακαινιζόμενου κτιρίου, πρέπει να πληρούν τους ακόλουθους περιορισμούς:

α) Κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ) που εγκαθίσταται στο κτίριο με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$, επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50%.

β) Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή αλλού μέσου) της κεντρικής θέρμανσης, ή της εγκατάστασης ψύξης, ή του συστήματος ZNX, διαθέτουν θερμομόνωση που καθορίζεται με σχετική TOTEE κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ. Ιδιαίτερα οι εγκαταστάσεις δικτύων που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους διαθέτουν κατ' ελάχιστον πάχος θερμομόνωσης 19mm για θέρμανση ή/και ψύξη χώρων και 13mm για ZNX, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040$ W/(m.K) (στους 20oC).

γ) Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους των κτιρίων διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040$ W/(m.K) και πάχος θερμομόνωσης τουλάχιστον 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm.

δ) Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης για την αντιμετώπιση των μερικών φορτίων, ή άλλο ισοδύναμο σύστημα μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας υπό μερικό φορτίο.

ε) Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος με επανακυκλοφορία του ZNX εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δp και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάσει της ζήτησης σε ZNX.

στ) Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ZNX καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από $(1,15 \times 1/\eta)$, όπου η είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/EK. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η , ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.

ζ) Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτίρια του τριτογενή τομέα έχουν μέγιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m² ο τεχνητός

φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.

η) Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.

θ) Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ΖΝΧ, εφαρμόζεται θερμοδομέτρηση.

ι) Σε όλα τα κτίρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτιρίου.

ια) Σε όλα τα κτίρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστον 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά του κτιρίου αναφοράς.

Σχεδιασμός του κτιρίου.

Το κτίριο αναφοράς έχει τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο. Τα ΠΗΣ που πιθανώς ενσωματώνονται στο εξεταζόμενο κτίριο δεν λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης για το κτίριο αναφοράς, εκτός από το σύστημα άμεσου ηλιακού κέρδους. Στην περίπτωση αυτή, στο κτίριο αναφοράς τα ιδιαίτερα δομικά στοιχεία των ΠΗΣ αντικαθίστανται με αντίστοιχα συμβατικά δομικά μη διαφανή στοιχεία με θερμικά χαρακτηριστικά όπως ορίζονται στον Πίνακα 3.3

Κτιριακό κέλυφος.

Θερμομόνωση και θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους:

α) Το κτίριο αναφοράς διαθέτει θερμομονωμένα εξωτερικά δομικά στοιχεία.

β) Το κτίριο αναφοράς περιλαμβάνει εξωτερικές επιφάνειες με συντελεστή απορροφητικότητας ηλιακής ακτινοβολίας 0,40 για τοιχοποιίες, 0,40 για δώματα και 0,60 για επικλινείς στέγες. Αντίστοιχα, ο συντελεστής εκπομπής θερμικής ακτινοβολίας για τις εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου αναφοράς είναι 0,80.

γ) Τα ανοίγματα του κτιρίου αναφοράς διαθέτουν τα απαραίτητα σταθερά εξωτερικά σκίαστρα (πρόβολοι, περσίδες, πέργκολες, μπαλκόνια κ.α.), λόγω των οποίων ο μέσος συντελεστής σκίασής τους κατά τη θερινή περίοδο είναι τουλάχιστον 0,70 για τις νότιες όψεις και 0,75 για τις όψεις με δυτικό και ανατολικό προσανατολισμό. Για τη χειμερινή περίοδο ο μέσος συντελεστής σκίασης προκύπτει ανάλογα με τον τύπο σκίαστρου και όπως καθορίζεται με σχετική TOTEE κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ. Τα εσωτερικά σκίαστρα (κουρτίνες, περσίδες) των ανοιγμάτων και τα εξωτερικά παραθυρόφυλλα, τα οποία δε θεωρούνται σταθερά

σκίαστρα, δε λαμβάνονται υπόψη. Η σκίαση του κτιρίου αναφοράς λόγω εξωτερικών εμποδίων (κτίρια, ανάγλυφο εδάφους κ.α.) λαμβάνεται ίδια με του εξεταζόμενου κτιρίου.

δ) Για το κτίριο αναφοράς ορίζεται ο συντελεστής διαπερατότητας των υαλοπινάκων στην ηλιακή ακτινοβολία $g = 0,76$.

ε) Ο μέσος συντελεστής σκίασης των αδιαφανών κάθετων επιφανειών του κτιρίου αναφοράς, τόσο κατά τη θερινή όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο, ορίζεται σε 0,90.

στ) Ο αερισμός μέσω χαραμάδων για το κτίριο αναφοράς ορίζεται σε 5,5 m³/h και ανά m² κουφώματος. Ο αερισμός μέσω τυποποιημένων θυρίδων αερισμού για το κτίριο αναφοράς, λαμβάνεται όπως και στο σχεδιαζόμενο κτίριο. Τυπικές τιμές ορίζονται με σχετική TOTEE κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ.

ζ) Η θερμική μάζα του κτιρίου αναφοράς λαμβάνεται ίση με 250 kJ/(K.m²) θερμαινόμενης επιφάνειας κτιρίου.

Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις

Εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης:

α) Το κτίριο αναφοράς διαθέτει κεντρικό σύστημα θέρμανσης με λέβητα πετρελαίου σε λειτουργία υψηλής θερμοκρασίας. Εφόσον στην περιοχή οικοδόμησης του κτιρίου υπάρχει υποδομή για τηλεθέρμανση, τότε στο κτίριο αναφοράς θα λαμβάνονται υπόψη τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εναλλάκτη θερμότητας τηλεθέρμανσης. Τα γενικά χαρακτηριστικά του συστήματος κεντρικής θέρμανσης για το κτίριο αναφοράς είναι τα εξής:

- Ο κεντρικός λέβητας είναι πιστοποιημένος με βαθμό ενεργειακής απόδοσης τριών αστέρων
- Η διαστασιολόγηση της εγκατάστασης θέρμανσης καθορίζεται με σχετικές TOTEE, ώστε να διασφαλίζεται η πλήρης κάλυψη των φορτίων, ακόμα και στις πιο δυσμενείς ημέρες του χειμώνα.

β) Το κτίριο αναφοράς διαθέτει θερμοστατικό έλεγχο της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη του.

γ) Το κτίριο αναφοράς διαθέτει σύστημα αντιστάθμισης.

δ) Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο κτίριο δε διαθέτει σύστημα θέρμανσης, τότε θεωρείται ότι θερμαίνεται όπως ακριβώς και το κτίριο αναφοράς.

ε) Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο κτίριο κατοικίας θερμαίνεται με τη χρήση αντλιών θερμότητας, θεωρείται ότι και το κτίριο αναφοράς διαθέτει τοπικά συστήματα (αντλίες θερμότητας ενός ή πολλαπλών εσωτερικών στοιχείων), με συντελεστή συμπεριφοράς COP= 3,2.

στ) Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο κτίριο τριτογενή τομέα θερμαίνεται με τη χρήση αντλιών θερμότητας, θεωρείται ότι και το κτίριο αναφοράς διαθέτει τοπικά ή/και κεντρικά συστήματα θέρμανσης με συντελεστή συμπεριφοράς COP=3,2 για αερόψυκτα συστήματα και COP=4,3 για υδρόψυκτα.

Εγκατάσταση ψύξης / κλιματισμού:

α) Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο κτίριο δε διαθέτει σύστημα ψύξης/κλιματισμού, τότε θεωρείται ότι κλιματίζεται όπως ακριβώς και το κτίριο αναφοράς.

β) Το κτίριο αναφοράς για τις κατοικίες διαθέτει τοπικά συστήματα (αντλίες θερμότητας ενός ή πολλαπλών εσωτερικών στοιχείων) που καλύπτουν τμήμα των εσωτερικών χώρων της κατοικίας. Τα πρότυπα χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης για το κτίριο αναφοράς είναι τα εξής:

- Τοπικά συστήματα ψύξης με βαθμό ενεργειακής απόδοσης $EER = 3,0$.
- Διαστασιολόγηση της εγκατάστασης ψύξης σύμφωνα με σχετικές TOTEE.
- Η ενεργειακή κατανάλωση του συστήματος ψύξης για το κτίριο αναφοράς λαμβάνεται ίση με το 50% της κατανάλωσης που υπολογίζεται με βάση την καθαρή συνολική επιφάνεια της κατοικίας.

γ) Το κτίριο αναφοράς για τον τριτογενή τομέα διαθέτει τοπικά ή/και κεντρικά συστήματα ψύξης που καλύπτουν όλους του εσωτερικούς χώρους. Τα πρότυπα χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης για το κτίριο αναφοράς είναι τα εξής:

- Μονάδες παραγωγής ψύξης τοπικές ή κεντρικές (ψύκτες, αντλίες θερμότητας, τοπικά κλιματιστικά) με βαθμό ενεργειακής απόδοσης $EER = 2,8$ για τοπικές ή κεντρικές αερόψυκτες μονάδες και $EER = 3,8$ για υδρόψυκτες μονάδες.
- Διαστασιολόγηση της εγκατάστασης ψύξης σύμφωνα με σχετικές TOTEE.
- Τερματικές μονάδες κεντρικής θέρμανσης και κλιματισμού και δίκτυα διανομής θέρμανσης ψύξης του κτιρίου αναφοράς

α) Ο τύπος των τερματικών μονάδων, καθώς και η διάταξη και το μήκος των σωληνώσεων διανομής θέρμανσης και ψύξης των χώρων λαμβάνονται όπως στο εξεταζόμενο κτίριο.

β) Για τις τερματικές μονάδες του κτιρίου αναφοράς (σώματα καλοριφέρ, μονάδες στοιχείου ανεμιστήρα – fancoils, κεντρικές κλιματιστικές μονάδες –ΚΚΜ) ισχύουν τα εξής:

- Για τις ΚΚΜ του κτιρίου αναφοράς του τριτογενή τομέα η ισχύς των ανεμιστήρων (προσαγωγής ή επιστροφής) λαμβάνεται ίση με $1,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$. Σε ειδικές περιπτώσεις όπου απαιτείται διάταξη ειδικών φίλτρων, ή/και υπάρχει σύστημα ύγρανσης, ή/και σύστημα ανάκτησης θερμότητας, η ισχύς των ανεμιστήρων για το κτίριο αναφοράς λαμβάνεται ίση με $2,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$.
- Όλες οι ΚΚΜ του κτιρίου αναφοράς του τριτογενή τομέα με παροχή νεπού αέρα $\geq 60\%$, διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με εναλλάκτη θερμότητας και με συντελεστή ανάκτησης $\eta_R = 0,5$.
- Το σύστημα ύγρανσης αέρα του κτιρίου αναφοράς του τριτογενή τομέα είναι ίδιο με εκείνο του εξεταζόμενου κτιρίου, και μπορεί να είναι ενσωματωμένο στην ΚΚΜ ή όχι.
- Για τις μονάδες στοιχείου ανεμιστήρα (fancoils), η ισχύς του ανεμιστήρα για το κτίριο αναφοράς είναι ίδια με αυτή του εξεταζόμενου κτιρίου.
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) του κτιρίου αναφοράς διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με

τις απαιτήσεις του άρθρου 8 της παρούσας και της σχετικής TOTEE κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ.

γ) Για τα δίκτυα διανομής θερμού ή ψυχρού μέσου (νερό κ.α.) ισχύουν τα ακόλουθα:

- Για το κτίριο αναφοράς του τριτογενή τομέα οι αντλίες των κυκλωμάτων διανομής είναι ρυθμιζόμενων στροφών με αντιστάθμιση φορτίου με σταθερή πτώση πίεσης (Δp) και υδραυλικά ανεξάρτητες. Η ισχύς των αντλιών στο κτίριο αναφοράς λαμβάνεται ίση με αυτή του εξεταζόμενου κτιρίου.
- Για το κτίριο αναφοράς, τα δίκτυα διανομής διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 8 της παρούσας και της σχετικής TOTEE κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ.
- Σύστημα Εξαερισμού ή Μηχανικού Αερισμού Κτιρίου Αναφοράς

α) Για το κτίριο αναφοράς στις κατοικίες θεωρείται ότι εφαρμόζεται φυσικός αερισμός σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις όπως καθορίζονται με σχετική TOTEE κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ.

β) Για το κτίριο αναφοράς του τριτογενή τομέα το σύστημα μηχανικού αερισμού έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Προσαγωγή και απαγωγή νωπού αέρα σύμφωνα με σχετικές TOTEE.
- Το σύστημα μηχανικού αερισμού διαθέτει εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας με συντελεστή ανάκτησης θερμότητας $\eta_R = 0,5$.
- Η ειδική απορρόφηση ισχύος των ανεμιστήρων εξαερισμού λαμβάνεται ίση με $1,0 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$.

Σύστημα Ζεστού Νερού Χρήσης (ZNX):

α) Το κτίριο αναφοράς καλύπτει τις ανάγκες για ZNX, μέσω του κεντρικού λέβητα θέρμανσης χώρων ή ξεχωριστού συστήματος λέβητα (πετρελαίου ή τηλεθέρμανσης), με παράλληλη χρήση ηλιακών συλλεκτών και ηλεκτρικής αντίστασης για εφεδρεία. Τα χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής ZNX για το κτίριο αναφοράς είναι τα εξής:

- Το ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση είναι 15% επί των αναγκών για ZNX.
- Ο κεντρικός λέβητας παραγωγής ZNX είναι πιστοποιημένος με βαθμό ενεργειακής απόδοσης τριών αστέρων
- Τα δίκτυα διανομής ZNX διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 8 της παρούσας και της σχετικής TOTEE κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ.
- Στο κτίριο αναφοράς επιτρέπεται η χρήση αποκεντρωμένων συστημάτων, μόνο σε εμπορικά καταστήματα ή παρόμοιες χρήσεις με περιορισμένη κατανάλωση ZNX. Στις περιπτώσεις αυτές η παραγωγή ZNX, μπορεί να γίνεται τοπικά με ταχυθερμοσίφωνα αερίου. Εάν το φυσικό αέριο δεν είναι διαθέσιμο, η παραγωγή ZNX, μπορεί να γίνεται με ηλεκτρικό θερμοσίφωνα, ή ταχυθερμοσίφωνα με συνολικό μήκος αγωγών έως 6m.

Σύστημα φωτισμού κτιρίου αναφοράς τριτογενή τομέα:

α) Η στάθμη και η αντίστοιχη εγκατεστημένη ισχύς γενικού φωτισμού λαμβάνονται όπως ορίζεται με σχετική TOTEE κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού

ΠΕΚΑ. Η ενεργειακή απόδοση των φωτιστικών είναι 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m² ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.

β) Ο γενικός φωτισμός παρέχεται από λαμπτήρες φθορισμού, οι οποίοι διαθέτουν ηλεκτρονικό στραγγαλιστικό πηνίο με δείκτη ενεργειακής απόδοσης (EEI) κατηγορίας A3 σύμφωνα με κατάταξη της Επιτροπής της Ένωσης Ευρωπαϊκών Κατασκευαστών Φωτιστικών (CELMA) και την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2000/55/ΕΕ.

γ) Εξαιρέση αποτελούν οι χώροι με ειδικές απαιτήσεις λειτουργικού φωτισμού, όπως αυτοί προσδιορίζονται με σχετική ΤΟΤΕΕ κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ, όπου ο φωτισμός του κτιρίου αναφοράς λαμβάνεται όπως στο εξεταζόμενο κτίριο.

Διατάξεις ελέγχου εγκαταστάσεων κτιρίου αναφοράς τριτογενή τομέα:

α) Το κτίριο αναφοράς ξενοδοχείου διαθέτει σύστημα ελέγχου ηλεκτροδότησης δωματίων μέσω ηλεκτρονικών καρτών, επιτυγχάνοντας 5% εξοικονόμηση επί της υπολογιζόμενης κατανάλωσης τελικής ενέργειας για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό.

β) Το κτίριο αναφοράς τριτογενή τομέα, με επιφάνεια πάνω από 3.500m², διαθέτει σύστημα ενεργειακής διαχείρισης κτιρίου (BEMS), για τον κεντρικό έλεγχο της λειτουργίας των Η/Μ εγκαταστάσεων, επιτυγχάνοντας 10% εξοικονόμηση επί της υπολογιζόμενης τελικής κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό.

3.2.3 Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου

Η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης αποτελεί την τεκμηρίωση ότι το κτίριο ικανοποιεί τις ελάχιστες απαιτήσεις όπως αυτές περιγράφονται στον κανονισμό και περιλαμβάνεται στο φάκελο που υποβάλλεται στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία για την έκδοση οικοδομικής άδειας σύμφωνα με το άρθρο 10 του ν. 3661/08.

Αποτελεί πρόσθετη μελέτη επιπλέον των μελετών αρχιτεκτονικής, διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου, θέρμανσης, ψύξης, ΖΝΧ και φωτισμού.

Αντικαθιστά τη μελέτη θερμομόνωσης, σύμφωνα με το άρθρο 13 του ν. 3661/2008. Εφ' εξής οι υπολογισμοί για τη θερμομόνωση του κτιριακού κελύφους περιλαμβάνονται στη μελέτη ενεργειακής απόδοσης, όπως καθορίζεται στην παράγραφο 2 του άρθρου 8 της Κ.ΕΝ.Α.Κ και με σχετικές ΤΟΤΕΕ κατόπιν έγκρισής τους με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ.

Για την εκπόνηση της μελέτης ενεργειακής απόδοσης κτιρίου υπολογίζονται, οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση: θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, ΖΝΧ, συμπεριλαμβανομένου του φωτισμού για κτίρια του τριτογενούς τομέα. Για τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια, πρέπει να εκπονείται και να υποβάλλεται στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία μελέτη τεχνικής, περιβαλλοντικής και οικονομικής σκοπιμότητας, που συνοδεύει την ενεργειακή μελέτη της παρούσας, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 2 του άρθρου 4 του ν. 3661/08.

Περιεχόμενα μελέτης ενεργειακής απόδοσης κτιρίου

Το τεύχος της μελέτης ενεργειακής απόδοσης κτιρίου περιλαμβάνει τα εξής:

- Γενικές Πληροφορίες
- Γενικά στοιχεία κτιρίου: τοποθεσία, χρήση κτιρίου (κατοικία, γραφεία, κ.α.), πρόγραμμα λειτουργίας, αριθμός χρηστών (συνολικός και ανά βάρδια για κτίρια με 24ώρη λειτουργία).
- Επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός). Αν υπάρχουν χώροι με διαφορετικές συνθήκες, όπως στα κτίρια νοσοκομείων, αναφέρονται αναλυτικά.
- Δεδομένα και παραδοχές για τους παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής (θερμοκρασία, υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία, διεύθυνση, ένταση και ταχύτητα ανέμου κ.α.), όπως ορίζονται με σχετική ΤΟΤΕΕ κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ.
- Σύντομη περιγραφή και τεκμηρίωση του ενεργειακού σχεδιασμού του κτιρίου όσον αφορά στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους και το σχεδιασμό των Η/Μ εγκαταστάσεων, καθώς και στα προτεινόμενα συστήματα Εξοικονόμησης Ενέργειας / Ορθολογικής Χρήσης Ενέργειας και ΑΠΕ.
- Αναφορά του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, καθώς και των παραδοχών που λαμβάνονται υπόψη για την εφαρμογή της μεθοδολογίας όπως:
 - α) οι θερμικές ζώνες, όπως καθορίζονται στο άρθρο 3 του Κ.ΕΝ.Α.Κ. Για τις ζώνες που καθορίζονται στους υπολογισμούς θα πρέπει να υπάρχει σχηματική και αναλυτική περιγραφή.
 - β) στην περίπτωση που για την εκπόνηση της μελέτης απαιτείται ο διαχωρισμός του κτιρίου σε ζώνες (λόγω διαφοροποίησης της χρήσης των χώρων του), όλα τα δεδομένα ή/και παραδοχές – εκτός των κλιματικών – πρέπει να αναφέρονται ανά ζώνη.
 - γ) οι θερμογέφυρες στα διάφορα στοιχεία του κτιριακού κελύφους.
 - Σχεδιασμός κτιρίου
 - Γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτιρίου και των ανοιγμάτων (κάτοψη, όγκος, επιφάνεια, προσανατολισμός, συντελεστές σκίασης κ.α.).
 - Τεκμηρίωση της χωροθέτησης και προσανατολισμού του κτιρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών, με διαγράμματα ηλιασμού λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση.
 - Τεκμηρίωση της επιλογής και χωροθέτησης φύτευσης και άλλων στοιχείων βελτίωσης του μικροκλίματος.
 - Τεκμηρίωση του σχεδιασμού και χωροθέτησης των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φωτισμού και αερισμού (ποσοστό, τύπος και εμβαδόν διαφανών επιφανειών ανά προσανατολισμό).
 - Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).
 - Περιγραφή λειτουργίας των παθητικών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο: υπολογισμός επιφάνειας παθητικών ηλιακών συστημάτων άμεσου και έμμεσου κέρδους (κάθετης / κεκλιμένης / οριζόντιας

επιφάνειας),για τα συστήματα με μέγιστη απόκλιση έως 30οαπό το νότο, καθώς και του ποσοστού αυτής επί της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας της όψης.

- Περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτιρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για τις 21 Δεκεμβρίου και 21 Ιουνίου.
- Γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού.
- Σχεδιαστική απεικόνιση με κατασκευαστικές λεπτομέρειες της θερμομονωτικής στρώσης, των παθητικών συστημάτων και των συστημάτων ηλιοπροστασίας στα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτιρίου (κατόψεις, όψεις, τομές).
- Κτιριακό Κέλυφος
- Θερμικά χαρακτηριστικά του κτιριακού κελύφους και των ανοιγμάτων (θερμοπερατότητα, ανακλαστικότητα, διαπερατότητα και απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, κ.α.).
- Περιγραφή της θέσης, των θερμοφυσικών ιδιοτήτων και του τύπου της θερμομόνωσης, όπου αυτή προβλέπεται (οροφές, δάπεδα, τοιχοποιία).
- Συντελεστής θερμοπερατότητας και εμβαδόν αδιαφανών στοιχείων του εξωτερικού κελύφους (τοιχοποιία, οροφή, δάπεδα, φέρων οργανισμός), έλεγχος αυτών βάσει των απαιτούμενων ορίων ανά προσανατολισμό.
- Συντελεστής θερμοπερατότητας των εσωτερικών χωρισμάτων που διαχωρίζουν θερμαινόμενες και μη θερμαινόμενες ζώνες του κτιρίου.
- Συντελεστής θερμοπερατότητας και εμβαδόν ανοιγμάτων και γυάλινων προσόψεων, έλεγχος αυτών βάσει των απαιτούμενων ορίων ανά προσανατολισμό.
- Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις.
- Τεχνικά χαρακτηριστικά της κεντρικής εγκατάστασης παραγωγής και διανομής θερμού νερού για τη θέρμανση των χώρων (απόδοση συστημάτων, είδος καυσίμου, χρόνος λειτουργίας, είδος και ισχύς τερματικών μονάδων, είδος και ισχύς βοηθητικών συστημάτων διανομής, απώλειες δικτύου κ.α.).
- Τεχνικά χαρακτηριστικά των εγκαταστάσεων ψύξης – κλιματισμού χώρων (είδος και απόδοση συστημάτων, είδος καυσίμου, χρόνος λειτουργίας, είδος και ισχύς τερματικών μονάδων, είδος και ισχύς βοηθητικών συστημάτων διανομής, απώλειες δικτύου κ.α.).
- Τεχνικά χαρακτηριστικά των κεντρικών μονάδων διαχείρισης αέρα (ΚΚΜ) και συστήματος μηχανικού αερισμού (διατάξεις συστήματος, φίλτρα, ύγρανση, στοιχεία ψύξης/θέρμανσης, ισχύς ανεμιστήρων κ.α.).
- Τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής και διανομής ΖΝΧ (τύπος, ισχύς, ημερήσια κατανάλωση νερού, επιθυμητή θερμοκρασία ΖΝΧ, απώλειες δικτύου, ποσοστό ηλιακών συλλεκτών κ.α.).
- Τεχνικά χαρακτηριστικά ηλιακών συλλεκτών για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (τύπος, συντελεστές απόδοσης κ.α.). Η αδυναμία εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών πρέπει να τεκμηριώνεται.
- Τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος τεχνητού φωτισμού για τα κτίρια του τριτογενή τομέα (ζώνες φυσικού φωτισμού, ώρες χρήσης φυσικού φωτισμού, αυτοματισμοί, διάταξη διακοπών, είδος φωτιστικών, φωτιστική ικανότητα λαμπτήρων κ.α.). Αναφορά στα συστήματα σύζευξης φυσικού και τεχνητού φωτισμού και άλλα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας.

- Περιγραφή κεντρικού συστήματος παρακολούθησης και ενεργειακού ελέγχου (BEMS), των προβλεπόμενων αυτοματισμών και ελέγχων και το αναμενόμενο όφελος τους στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, εφόσον προβλέπεται η εγκατάσταση και χρήση τους.
- Τεχνικά χαρακτηριστικά λοιπών συστημάτων, όπου προβλέπονται, και αντίστοιχη αποτύπωσή τους στα αρχιτεκτονικά και Η/Μ σχέδια, όπως: ΑΠΕ,(φωτοβολταϊκά, γεωθερμικές αντλίες θέρμανσης/ψύξης), ΣΗΘ (τύπος και ισχύς συστήματος, καύσιμο, ηλεκτρικά και θερμικά φορτία κάλυψης κ.α.),κεντρικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου (τηλεθέρμανση).
- Αποτελέσματα υπολογισμών
- Θερμικές απώλειες κελύφους και αερισμού. Ηλιακά και εσωτερικά κέρδη κλιματιζόμενων χώρων
- Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²),συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ZNX, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.).
- Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²)ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ZNX, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα

Αμοιβή για τη μελέτη ενεργειακής απόδοσης κτιρίου

Η αμοιβή για την εκπόνηση της μελέτης ενεργειακής απόδοσης κτιρίου προσδιορίζεται σε σχέση με την επιφάνεια του εξεταζόμενου κτιρίου και των εν ισχύ προβλεπόμενων αμοιβών για κτιριακές μελέτες.

Το ύψος της αμοιβής για μελέτη ενεργειακής απόδοσης κτιρίου ορίζεται ως ποσοστό επί της συνολικής αμοιβής για την αρχιτεκτονική μελέτη και τις μελέτες Η/Μ εγκαταστάσεων. Για επιφάνεια δαπέδου κτηρίου $A \leq 5000$ τ.μ. η αμοιβή είναι το 20% επί της συνολικής αμοιβής για την αρχιτεκτονική μελέτη και τις μελέτες Η/Μ εγκαταστάσεων, για επιφάνεια δαπέδου κτηρίου $A > 5000$ τ.μ. η αμοιβή είναι το 18% επί της συνολικής αμοιβής για την αρχιτεκτονική μελέτη και τις μελέτες Η/Μ εγκαταστάσεων.

Δικαίωμα υπογραφής της μελέτης ενεργειακής απόδοσης κτιρίου έχουν οι νομιμοποιούμενοι να υπογράψουν τις αντίστοιχες μελέτες.

3.2.4 Κατηγορίες και πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.

Οι κατηγορίες για την ενεργειακή ταξινόμηση των κτιρίων δίνονται στον Πίνακα Ε.1. Ο δείκτης RR λαμβάνεται ίσος με την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς. Ο λόγος T είναι το πηλίκο της υπολογιζόμενης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτιρίου (EP) προς την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς και αποτελεί τη βάση για τον καθορισμό των κατηγοριών ενεργειακής απόδοσης.

Πίνακας Ε.1: κατηγορίες για την ενεργειακή ταξινόμηση των κτιρίων

Κατηγορία	Όρια κατηγορίας	Όρια κατηγορίας
A+	$EP \leq 0,33RR$	$T \leq 0,33$
A	$0,33RR < EP \leq 0,50RR$	$0,33 < T \leq 0,50$
B+	$0,50RR < EP \leq 0,75RR$	$0,50 < T \leq 0,75$
B	$0,75RR < EP \leq 1,00RR$	$0,75 < T \leq 1,00$
Γ	$1,00RR < EP \leq 1,41RR$	$1,00 < T \leq 1,41$
Δ	$1,41RR < EP \leq 1,82RR$	$1,41 < T \leq 1,82$
E	$1,82RR < EP \leq 2,27RR$	$1,82 < T \leq 2,27$
Z	$2,27RR < EP \leq 2,73RR$	$2,27 < T \leq 2,73$
H	$2,73RR < EP$	$2,73 < T$

Η ετήσια συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς αντιστοιχεί στο άνω όριο της κατηγορίας ενεργειακής απόδοσης Β. Κτίρια με χαμηλότερη ή υψηλότερη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατατάσσονται στην αντίστοιχη ενεργειακή κατηγορία.

Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) κτιρίων

Το ΠΕΑ απεικονίζει την ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου, και περιλαμβάνει μεταξύ άλλων, τα γενικά στοιχεία του κτιρίου, την υπολογιζόμενη ετήσια συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς και του εξεταζόμενου κτιρίου, την ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά πηγή ενέργειας και τελική χρήση, την πραγματική ετήσια συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας, τις υπολογιζόμενες και πραγματικές ετήσιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, καθώς και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

Κάθε συμβολαιογράφος για την κατάρτιση πράξεως αγοραπωλησίας ακινήτου υποχρεούται να μνημονεύσει στο συμβόλαιο τον αριθμό πρωτοκόλλου του ΠΕΑ και να επισυνάψει σε αυτό επίσημο αντίγραφο του ΠΕΑ. Σε κάθε μίσθωση ακινήτου, ο αριθμός πρωτοκόλλου του ΠΕΑ πρέπει να αναγράφεται στο ιδιωτικό ή συμβολαιογραφικό μισθωτήριο έγγραφο. Η φορολογική αρχή δεν θα θεωρεί μισθωτήρια έγγραφα εάν δεν προσκομίζεται ενώπιον της ισχύον ΠΕΑ.

Σε περίπτωση που το ΠΕΑ εκδίδεται στο πλαίσιο προγραμμάτων για τον οικιακό τομέα χρηματοδοτούμενων από εθνικούς ή/και κοινοτικούς πόρους, οι συστάσεις του Ενεργειακού Επιθεωρητή αναφέρονται, κατά προτεραιότητα, με βάση τις επιλέξιμες, κάθε φορά, επεμβάσεις.

Με σχετική ΤΟΤΕΕ κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ, καθορίζονται η οριστική μορφή και περιεχόμενο του ΠΕΑ κτιρίου.

3.2.5 Ενεργειακές επιθεωρήσεις κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού.

Ενεργειακή επιθεώρηση γενικά

Γενικά η ενεργειακή επιθεώρηση αποσκοπεί στην εκτίμηση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου ανά τελική χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, φωτισμός, ZNX) και συνολικά στην ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου, στην έκδοση του ΠΕΑ και στην σύνταξη συστάσεων προς τον ιδιοκτήτη / χρήστη για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου του.

Η ενεργειακή επιθεώρηση διεξάγεται από Ενεργειακούς Επιθεωρητές, εγγεγραμμένους στο προβλεπόμενο από την παράγραφο 2 του άρθρου 9 του ν. 3661/08, Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 6 του ν. 3661/2008.

Η διαδικασία Ενεργειακής Επιθεώρησης περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. Ανάθεση της ενεργειακής επιθεώρησης του κτιρίου στον Ενεργειακό Επιθεωρητή κατόπιν πρόσκλησης από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή του κτιρίου.
2. Ηλεκτρονική Απόδοση Αριθμού Πρωτοκόλλου (Α.Π.) ενεργειακής επιθεώρησης από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ), κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των γενικών στοιχείων του κτιρίου στο προβλεπόμενο από την παράγραφο 3 του άρθρου 9 του ν. 3661/08, Αρχείο Επιθεωρήσεως Κτιρίων. Ο ίδιος αριθμός πρωτοκόλλου θα χρησιμοποιείται για την ηλεκτρονική καταχώρηση του ΠΕΑ και της τελικής έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης, στο προαναφερόμενο Αρχείο.
3. Επιτόπιος έλεγχος του Ενεργειακού Επιθεωρητή στο κτίριο και καταγραφή/επαλήθευση των στοιχείων που του έχουν παρασχεθεί από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή. Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση συμπληρώνεται το τυποποιημένο έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου. Τα στοιχεία που καταγράφονται στο έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης λαμβάνονται από τα αρχιτεκτονικά και Η/Μ σχέδια του κτιρίου, τη μελέτη θερμομόνωσης ή την ενεργειακή μελέτη, το αρχείο συντήρησης εγκαταστάσεων (εφόσον υπάρχει) και από πληροφορίες του ιδιοκτήτη/διαχειριστή.
4. Σε περίπτωση κτιρίων μεγάλης επιφάνειας με πολύπλοκες Η/Μ εγκαταστάσεις, πέρα από την απλή καταγραφή των στοιχείων του, δύναται να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος εξοπλισμός για τη μέτρηση των διαφόρων παραμέτρων που συμβάλουν στην ακριβή αποτύπωση των κτιριακών εγκαταστάσεων και των συνθηκών λειτουργίας. Ο μετρητικός εξοπλισμός μπορεί να χρησιμοποιείται για τις μετρήσεις των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του κτιρίου, των θερμικών χαρακτηριστικών του (θερμοπερατότητα, θερμοκρασία επιφανειών κ.α.), της κατανάλωσης ενέργειας των Η/Μ συστημάτων, την ένταση και την τάση ρεύματος, την απορροφούμενη ισχύ, τον συντελεστή ισχύος και την ποιότητα ηλεκτρικού ρεύματος (αρμονικές κ.α.), τα επίπεδα φωτισμού και την απορροφούμενη ισχύ από τα συστήματα φωτισμού και τις εσωτερικές συνθήκες των χώρων (θερμοκρασία, υγρασία, κυκλοφορία αέρα κ.α.).
5. Επεξεργασία των στοιχείων του κτιρίου με την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης κτιρίου, όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο Β΄ της παρούσας. Από τους υπολογισμούς προκύπτει η ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου (για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό και ZNX) και η αντίστοιχη ενεργειακή του κατάταξη.

6. Σύνταξη του ΠΕΑ Κτιρίου

7. Έκδοση του ΠΕΑ, ηλεκτρονική καταχώρησή του στο Αρχείο Επιθεώρησης Κτιρίων μαζί με το έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου και παράδοσή του, σφραγισμένο και υπογεγραμμένο, στον ιδιοκτήτη/διαχειριστή, με μέριμνα του Ενεργειακού Επιθεωρητή.

8. Για τη σύνταξη των συστάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, ο Ενεργειακός Επιθεωρητής δύναται να ανατρέχει σε κατάλογο προτεινόμενων συστάσεων, όπως καθορίζονται με σχετική ΤΟΤΕΕ.

9. Ειδικά για τις περιπτώσεις νέων ή ριζικά ανακαινιζόμενων κτιρίων, εάν κατά τη διαδικασία της ενεργειακής επιθεώρησης για έκδοση ΠΕΑ, κατά τα οριζόμενα στην παράγραφο 1 του άρθρου 6 του ν. 3661/08, διαπιστωθεί ότι δεν ικανοποιούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης και επομένως το κτίριο δεν κατατάσσεται τουλάχιστον στην ενεργειακή κατηγορία Β, τότε ο εκάστοτε ιδιοκτήτης/διαχειριστής του κτιρίου υποχρεούται να εφαρμόσει εντός προθεσμίας ενός (1) έτους από την έκδοση του ΠΕΑ, μέτρα βελτίωσης τα οποία εξασφαλίζουν την ένταξη του κτιρίου στην ενεργειακή κατηγορία Β σύμφωνα με τις συστάσεις του Ενεργειακού Επιθεωρητή που αναφέρονται στο ΠΕΑ.

Ακολουθως, διενεργείται εκ νέου ενεργειακή επιθεώρηση και εκδίδεται νέο ΠΕΑ και σε περίπτωση μη ικανοποίησης των ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης (κατάταξη τουλάχιστον στην ενεργειακή κατηγορία Β), εφαρμόζονται αναλόγως οι διατάξεις του άρθρου 382 του ΠΔ 580/Δ/1999 (ΦΕΚ Α' 210) «Κώδικας Βασικής Πολεοδομικής Νομοθεσίας».

10. Σε περίπτωση όπου το ΠΕΑ εκδίδεται μετά την υλοποίηση επεμβάσεων στο πλαίσιο προγραμμάτων για τον οικιακό τομέα χρηματοδοτούμενων από εθνικούς ή/και κοινοτικούς πόρους, ο Ενεργειακός Επιθεωρητής καταγράφει αναλυτικά και διακριτά τις υλοποιημένες επεμβάσεις που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του παρόντος Κανονισμού και του προγράμματος, τις αντίστοιχες τιμολογούμενες δαπάνες, καθώς και την εξοικονομούμενη από τις επεμβάσεις ενέργεια.

Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων συμπληρώνεται τυποποιημένο έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου, στο οποίο καταγράφονται τα απαιτούμενα στοιχεία για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου και την έκδοση του ΠΕΑ. Το έντυπο διευκολύνει τον Ενεργειακό Επιθεωρητή στην ποιοτική και ποσοτική εκτίμηση των παραμέτρων που αφορούν στα δομικά στοιχεία και στις Η/Μ εγκαταστάσεις των κτιρίων και συμβάλει στη σύντομη διεξαγωγή της ενεργειακής επιθεώρησης.

Το Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίων περιλαμβάνει στοιχεία του κτιρίου που αφορούν στα:

- α) κτιριακό κέλυφος,
- β) σύστημα θέρμανσης,
- γ) σύστημα ψύξης,
- δ) σύστημα αερισμού,
- ε) σύστημα φωτισμού,
- στ) παραμέτρους εσωτερικών συνθηκών άνεσης.

Με σχετική ΤΟΤΕΕ κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ καθορίζονται η οριστική μορφή και το περιεχόμενο του Εντύπου Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίων, καθώς και τα επιπρόσθετα στοιχεία που απαιτούνται για την ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων.

Ενεργειακή Επιθεώρηση λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης

Η ενεργειακή επιθεώρηση λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης διενεργείται από Ενεργειακούς Επιθεωρητές, εγγεγραμμένους στο προβλεπόμενο από την παράγραφο 2 του άρθρου 9 του ν. 3661/08, Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 7 του ν. 3661/2008. Συγκεκριμένα η επιθεώρηση στους λέβητες των κτιρίων που θερμαίνονται με συμβατικά καύσιμα διενεργείται όπως αναφέρεται στον ακόλουθο Πίνακα.

Ωφέλιμη ονομαστική Ισχύς λέβητα	Είδος καυσίμου	Συχνότητα επιθεωρήσεων
20 – 100 KW	Υγρό ή στερεό καύσιμο	Κάθε 5 έτη
>100 KW	Υγρό ή στερεό καύσιμο	Κάθε 2 έτη
>100 KW	Αέριο καύσιμο	Κάθε 4 έτη
>20 KW και παλαιότεροι των 15 ετών	Ανεξαρτήτως καυσίμου	Μία συνολική επιθεώρηση της εγκατάστασης Θέρμανσης.

Η διαδικασία επιθεώρησης λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. Ανάθεση της ενεργειακής επιθεώρησης του λέβητα ή/και της εγκατάστασης θέρμανσης του κτιρίου στον Ενεργειακό Επιθεωρητή κατόπιν πρόσκλησης από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή.
2. Ηλεκτρονική Απόδοση Αριθμού Πρωτοκόλλου (Α.Π.) ενεργειακής επιθεώρησης από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ), κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των γενικών στοιχείων του κτιρίου σε ειδική μερίδα του προβλεπόμενου από την παράγραφο 3 του άρθρου 9 του ν.3661/08, Αρχείου Επιθεωρήσεως Κτιρίων. Ο ίδιος αριθμός πρωτοκόλλου θα χρησιμοποιείται για την ηλεκτρονική καταχώρηση του Έντυπου Επιθεώρησης Λέβητα ή Επιθεώρησης Εγκατάστασης Θέρμανσης, στο προαναφερόμενο Αρχείο.
3. Επιτόπιος έλεγχος του Ενεργειακού Επιθεωρητή στις εγκαταστάσεις του κτιρίου και καταγραφή/επαλήθευση των στοιχείων που του είχαν παρασχεθεί από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή. Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση συμπληρώνεται το τυποποιημένο Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Λέβητα ή Εγκατάστασης Θέρμανσης αντίστοιχα. Τα στοιχεία που καταγράφονται στο έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης λαμβάνονται από το δελτίο εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης και το φύλλο συντήρησης και ρύθμισης των εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης.
4. Επεξεργασία των στοιχείων και αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης του λέβητα ή της εγκατάστασης θέρμανσης. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη οι μέσες τιμές για όμοιους λέβητες ή συστήματα θέρμανσης, όπως καθορίζονται σε εθνικά πρότυπα, τα οποία βασίζονται σε τυπολογίες λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης.
5. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης καταχωρούνται στο Έντυπο Επιθεώρησης Λέβητα ή Εγκατάστασης Θέρμανσης. Στο ίδιο έντυπο, καταχωρούνται επίσης διαπιστώσεις και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του λέβητα

και της εγκατάστασης θέρμανσης. Οι συστάσεις βασίζονται στα αποτελέσματα της επιθεώρησης, λαμβάνοντας υπόψη και τη διαθεσιμότητα νέων τεχνολογιών.

6. Έκδοση του Εντύπου Επιθεώρησης Λέβητα ή Επιθεώρησης Εγκατάστασης Θέρμανσης, ηλεκτρονική καταχώρησή του σε ειδική μερίδα του Αρχείου Επιθεώρησης Κτιρίων και παράδοσή του, σφραγισμένο και υπογεγραμμένο, στον ιδιοκτήτη/διαχειριστή του κτιρίου, με μέριμνα του Ενεργειακού Επιθεωρητή.

7. Για τη σύνταξη των συστάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης, ο Ενεργειακός Επιθεωρητής δύναται να ανατρέχει σε κατάλογο προτεινόμενων συστάσεων, όπως καθορίζονται με σχετική ΤΟΤΕΕ.

Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης συμπληρώνονται αντίστοιχα το Έντυπο Επιθεώρησης Λέβητα και το Έντυπο Επιθεώρησης Εγκατάστασης Θέρμανσης. Τα έντυπα διευκολύνουν τον Ενεργειακό Επιθεωρητή στην ποιοτική και ποσοτική εκτίμηση των παραμέτρων των εγκαταστάσεων και συμβάλουν στη σύντομη διεξαγωγή της ενεργειακής επιθεώρησης.

Στα συγκεκριμένα έντυπα, εκτός από τα γενικά στοιχεία του κτιρίου, καταγράφονται:

- α) τα στοιχεία του υπεύθυνου της εγκατάστασης,
- β) η κατανάλωση καυσίμου,
- γ) η υφιστάμενη κατάσταση των λεβήτων και των καυστήρων, καθώς και τεχνικά χαρακτηριστικών των συστημάτων,
- δ) τα φορτία που καλύπτει κάθε λέβητας (θέρμανση χώρων, ZNX) και οι ώρες λειτουργίας,
- ε) οι ενδείξεις των μετρητών πίεσης, και θερμοκρασίας,
- στ) οι αυτοματισμοί ελέγχου,
- ζ) ο τρόπος υπολογισμού κατανομής δαπανών θέρμανσης,
- η) η κατάσταση του συστήματος διανομής θέρμανσης,
- θ) ο τύπος των τερματικών μονάδων,
- ι) οι προτάσεις και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την αναβάθμιση του λέβητα ή της εγκατάστασης θέρμανσης.

Με σχετικές ΤΟΤΕΕ κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ καθορίζεται η οριστική μορφή και το περιεχόμενο του Εντύπου Επιθεώρησης Λέβητα και του Εντύπου Επιθεώρησης Εγκατάστασης Θέρμανσης, καθώς και τα επιπρόσθετα στοιχεία που απαιτούνται για τις αντίστοιχες ενεργειακές επιθεωρήσεις.

Ενεργειακή Επιθεώρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού.

Η ενεργειακή επιθεώρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού διενεργείται από Ενεργειακούς Επιθεωρητές, εγγεγραμμένους στο προβλεπόμενο από την παράγραφο 2 του άρθρου 9 του ν. 3661/08, Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 8 του ν. 3661/2008. Συγκεκριμένα η επιθεώρηση στις εγκαταστάσεις κλιματισμού κτιρίων με συνολική ωφέλιμη θερμική / ψυκτική ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 12 kW διενεργείται τουλάχιστον κάθε πέντε έτη.

Η διαδικασία επιθεώρησης των εγκαταστάσεων κλιματισμού περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. Ανάθεση της ενεργειακής επιθεώρησης της εγκατάστασης κλιματισμού του κτιρίου στον Ενεργειακό Επιθεωρητή κατόπιν πρόσκλησης από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή.

2. Ηλεκτρονική Απόδοση Αριθμού Πρωτοκόλλου (Α.Π.) ενεργειακής επιθεώρησης από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ), κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των γενικών στοιχείων του κτιρίου σε ειδική μερίδα του προβλεπόμενου από την παράγραφο 3 του άρθρου 9 του ν.3661/08, Αρχείου Επιθεώρησης Κτιρίων.

3. Επιτόπιος έλεγχος του Ενεργειακού Επιθεωρητή στις εγκαταστάσεις του κτιρίου και καταγραφή/επαλήθευση των στοιχείων που του έχουν παρασχεθεί από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή. Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση συμπληρώνεται το τυποποιημένο Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κλιματισμού.

4. Επεξεργασία των στοιχείων και αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης της εγκατάστασης κλιματισμού. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη οι μέσες τιμές για όμοια συστήματα εγκαταστάσεων κλιματισμού, όπως καθορίζονται σε εθνικά πρότυπα και τα οποία βασίζονται σε τυπολογίες εγκαταστάσεων κλιματισμού.

5. Το σύστημα αερισμού, εφόσον υπάρχει, επιθεωρείται με το σύστημα κλιματισμού. Για το λόγο αυτό, στη διαδικασία επιθεώρησης της εγκατάστασης κλιματισμού περιλαμβάνεται και η επιθεώρηση του συστήματος αερισμού και των κλιματιστικών μονάδων που υπάρχουν στο κτίριο ή τμήμα αυτού.

6. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης καταχωρούνται στο Έντυπο Επιθεώρησης Εγκατάστασης Κλιματισμού. Στο ίδιο έντυπο, καταχωρούνται επίσης διαπιστώσεις και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την αναβάθμιση της εγκατάστασης κλιματισμού. Οι συστάσεις βασίζονται στα αποτελέσματα της επιθεώρησης λαμβάνοντας υπόψη και τη διαθεσιμότητα νέων τεχνολογιών.

7. Έκδοση του Εντύπου Επιθεώρησης Εγκατάστασης Κλιματισμού, ηλεκτρονική καταχώρησή του σε ειδική μερίδα του Αρχείου Επιθεώρησης Κτιρίων και παράδοσή του, σφραγισμένο και υπογεγραμμένο, στον ιδιοκτήτη/διαχειριστή του κτιρίου, με μέριμνα του Ενεργειακού Επιθεωρητή.

8. Για τη σύνταξη των συστάσεων βελτίωσης των εγκαταστάσεων κλιματισμού ο Ενεργειακός Επιθεωρητής δύναται να ανατρέχει στον κατάλογο προτεινόμενων οδηγιών, όπως καθορίζονται με σχετική ΤΟΤΕΕ.

Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού συμπληρώνεται το Έντυπο Επιθεώρησης Εγκατάστασης Κλιματισμού. Το έντυπο διευκολύνει τον Ενεργειακό Επιθεωρητή στην ποιοτική και ποσοτική εκτίμηση των παραμέτρων των εγκαταστάσεων και συμβάλει στη σύντομη διεξαγωγή της ενεργειακής επιθεώρησης.

Στο συγκεκριμένο έντυπο, εκτός από τα γενικά στοιχεία του κτιρίου, καταγράφονται:

- α) τα στοιχεία του υπεύθυνου της εγκατάστασης,
- β) η κατανάλωση ηλεκτρισμού (ή άλλης μορφής ενέργειας),
- γ) η υφιστάμενη κατάσταση των συστημάτων παραγωγής ψύξης ή/και θέρμανσης, καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους,
- δ) τα φορτία που καλύπτει κάθε μονάδα παραγωγής ψύξης και τις ώρες λειτουργίας,
- ε) οι ενδείξεις των μετρητών πίεσης και θερμοκρασίας,
- στ) οι αυτοματισμοί ελέγχου της λειτουργίας των συστημάτων κλιματισμού,
- ζ) ο τρόπος υπολογισμού κατανομής ψύξης,
- η) η κατάσταση του συστήματος διανομής ψύξης,
- θ) ο τύπος των τερματικών μονάδων,
- ι) οι λοιπές μονάδες αερισμού και εξαερισμού των χώρων,
- ια) οι προτάσεις και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την αναβάθμιση της εγκατάστασης κλιματισμού.

Με σχετική ΤΟΤΕΕ κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ, καθορίζεται η οριστική μορφή και το περιεχόμενο του Εντύπου Επιθεώρησης Εγκατάστασης Κλιματισμού, καθώς και τα επιπρόσθετα στοιχεία που απαιτούνται για τις αντίστοιχες ενεργειακές επιθεωρήσεις.

3.3 Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων.

Για την ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίου ακολουθείται συγκεκριμένη διαδικασία, σύμφωνα με το άρθρο 15 του Κ.ΕΝ.Α.Κ., που περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

1. Ανάθεση Ενεργειακής Επιθεώρησης.
2. Ηλεκτρονική Απόδοση Αριθμού Πρωτοκόλλου.
3. Προετοιμασία Ενεργειακής Επιθεώρησης- Συλλογή Στοιχείων Κτιρίου.
4. Επιθεώρηση Κτιρίου.
5. Υπολογισμοί & Ανάλυση Αποτελεσμάτων.
6. Έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου (Π.Ε.Α.).

3.3.1 Ανάθεση επιθεώρησης.

Η ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίου διεξάγεται αποκλειστικά από Επιθεωρητή εγγεγραμμένο στο Μητρώο των Ενεργειακών Επιθεωρητών Κτιρίων, το οποίο τηρείται ηλεκτρονικά στην Ε.Υ.Επ.Εν. Το Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών καταρτίζεται υπό τη μορφή ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων και σ' αυτό εγγράφονται με αύξοντα Αριθμό Μητρώου όσοι αποκτούν Άδεια Ενεργειακού Επιθεωρητή σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 100/2010 με όλα τα απαιτούμενα στοιχεία τους. Ο αριθμός Μητρώου του Ενεργειακού Επιθεωρητή αναγράφεται υποχρεωτικά στην Άδεια Ενεργειακού Επιθεωρητή που κατέχει και θα πρέπει να αναφέρεται σε όλα τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Π.Ε.Α.) που εκδίδει.

Ο επιθεωρητής δεν μπορεί να διενεργήσει επιθεώρηση σε κτίριο ή τμήμα αυτού, εφόσον:

- συμμετείχε με οποιοδήποτε τρόπο, ο ίδιος ή νομικό πρόσωπο του οποίου είναι μέλος, στη μελέτη ή κατασκευή ή επίβλεψη ή διαχείριση ή λειτουργία ή συντήρηση του προς επιθεώρηση ακινήτου,
- έχει ο ίδιος ή συγγενής του έως β' βαθμού ή νομικό πρόσωπο του οποίου ο ίδιος είναι μέλος, δικαίωμα κυριότητας, νομής ή κατοχής,
- είναι μέλος της Γνωμοδοτικής Επιτροπής Ενεργειακών Επιθεωρητών (Γ.ΕΠ.Ε.Ε.) και για το χρονικό διάστημα της θητείας του.

Ο επιθεωρητής, πριν την αρχική συνάντηση με τους υπεύθυνους του υπό επιθεώρηση κτιρίου, πρέπει να προετοιμαστεί με βάση τα Έντυπα Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου, τα οποία παρουσιάζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010, για τα δεδομένα που πρέπει να συλλέξει και τους τρόπους συλλογής τους.

Στην αρχική συνάντηση του επιθεωρητή με τον υπεύθυνο του κτιρίου καταγράφεται η διαθεσιμότητα ή η έλλειψη των πιο πάνω πληροφοριών. Στη δεύτερη

περίπτωση, ο επιθεωρητής οφείλει να υποδείξει στον υπεύθυνο του κτιρίου τους τρόπους εξασφάλισης των δεδομένων αυτών, π.χ. ακριβής αποτύπωση των κτιριακών εγκαταστάσεων ή διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων (ανάλυση καυσαερίων και σύνταξη φύλλου συντήρησης των εστιών καύσης (λέβητας-καυστήρας), κ.α.).

Κατά την ανάθεση, μεταξύ επιθεωρητή και ιδιοκτήτη/διαχειριστή συμφωνούνται τα εξής:

1. Ο σκοπός και η διαδικασία διενέργειας της ενεργειακής επιθεώρησης του κτιρίου.
2. Οι υποχρεώσεις του Ενεργειακού Επιθεωρητή κατά την επιθεώρηση, όπως η καταγραφή των απαραίτητων στοιχείων για τη διεξαγωγή και ολοκλήρωση της επιθεώρησης, η έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης και η διατύπωση υποδείξεων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.
3. Οι υποχρεώσεις του ιδιοκτήτη/διαχειριστή για την παροχή στοιχείων και δεδομένων του κτιρίου που απαιτούνται για τη διεξαγωγή της ενεργειακής επιθεώρησης, όπως γενικές πληροφορίες για τη χρήση, λειτουργία και κατασκευή του κτιρίου, το ιδιοκτησιακό καθεστώς, αρχιτεκτονικά και ηλεκτρομηχανολογικά σχέδια του κτιρίου, αρχιτεκτονικές και ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες, μελέτη θερμομόνωσης, φύλλα συντήρησης Η/Μ εγκαταστάσεων.
4. Η διαδικασία και η διάρκεια εκπόνησης της ενεργειακής επιθεώρησης του κτιρίου.
5. Η αμοιβή του Ενεργειακού Επιθεωρητή.
6. Η εξασφάλιση προστασίας (περιλαμβανομένου του απορρήτου) των δεδομένων του κτιρίου.

Δεν αποτελεί υποχρέωση του Ενεργειακού Επιθεωρητή η ακριβής αποτύπωση του προς επιθεώρηση κτιρίου. Σε περίπτωση που η αρχιτεκτονική μελέτη δεν υφίσταται π.χ. λόγω απώλειάς της ή στα αρχιτεκτονικά σχέδια δεν αποτυπώνεται η πραγματική μορφή του κτιρίου, ο υπεύθυνος του κτιρίου (ιδιοκτήτης/διαχειριστής) θα πρέπει να αναθέσει την αποτύπωση των τεχνικών χαρακτηριστικών του κτιρίου (π.χ. αρχιτεκτονικά και Η/Μ σχέδια) σε αρμόδιο μηχανικό, όπως ορίζεται στην ισχύουσα νομοθεσία. Η αμοιβή για την αποτύπωση του κτιρίου επιβαρύνει τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή και δεν περιλαμβάνεται στην αμοιβή του επιθεωρητή για την ενεργειακή επιθεώρηση και πιστοποίηση του κτιρίου. Ο επιθεωρητής, εφόσον το επιθυμεί και κατόπιν συμφωνίας με τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή του κτιρίου, δύναται να κάνει ο ίδιος αποτύπωση των κτιριακών εγκαταστάσεων που απαιτείται για την ενεργειακή επιθεώρηση, με την καθορισμένη από τη νομοθεσία σχετική αμοιβή.

Κατά τη διεξαγωγή της ενεργειακής επιθεώρησης ενός κτιρίου, παρέχεται στον επιθεωρητή η δυνατότητα πρόσβασης σε όλους τους εσωτερικούς και εξωτερικούς κοινόχρηστους και ιδιόκτητους χώρους του κτιρίου που είναι προς επιθεώρηση.

3.3.2 Αριθμός πρωτοκόλλου επιθεώρησης.

Μετά την ανάθεση επιθεώρησης, γίνεται ηλεκτρονική απόδοση (έκδοση) του Αριθμού Πρωτοκόλλου (Α.Π.) της ενεργειακής επιθεώρησης από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ.). Η έκδοση του αριθμού πρωτοκόλλου γίνεται κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των γενικών στοιχείων του κτιρίου στο Αρχείο Επιθεωρήσεως Κτιρίων (www.buildingcert.gr).

Ο αριθμός πρωτοκόλλου της ενεργειακής επιθεώρησης χρησιμοποιείται περαιτέρω και κατά την καταχώρηση των δεδομένων του κτιρίου για την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης, καθώς και κατά την υποβολή της τελικής έκθεσης επιθεώρησης.

3.3.3 Προετοιμασία ενεργειακής επιθεώρησης – συλλογή στοιχείων κτιρίου.

Η προετοιμασία ενεργειακής επιθεώρησης του κτιρίου γίνεται κυρίως στα κτίρια μεγάλης επιφάνειας, για τα οποία ο επιθεωρητής πρέπει να συλλέξει πληθώρα δεδομένων και τεχνικών προδιαγραφών των κτιριακών συστημάτων και εγκαταστάσεων, καθώς επίσης να αποκτήσει και μια γενικότερη εικόνα για τη λειτουργία και την κατάσταση του υπό επιθεώρηση κτιρίου. Παράλληλα, ενημερώνεται αναλυτικότερα ο ιδιοκτήτης/διαχειριστής ή τεχνικός υπεύθυνος από τον επιθεωρητή, για το σκοπό, τη διαδικασία επιθεώρησης του κτιρίου και τη μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης κτιρίου που θα εφαρμοστεί κατά την ενεργειακή επιθεώρηση.

Μετά την ανάθεση ενεργειακής επιθεώρησης, γίνονται οι απαραίτητες συναντήσεις μεταξύ του επιθεωρητή και του ιδιοκτήτη/διαχειριστή ή του αρμόδιου τεχνικού υπεύθυνου που συνήθως υπάρχει στα κτίρια του τριτογενή τομέα. Οι συναντήσεις αυτές αποσκοπούν στη συγκέντρωση και διάθεση στον επιθεωρητή όλων των απαραίτητων στοιχείων και πληροφοριών για το προς επιθεώρηση κτίριο, σύμφωνα με αυτά που έχουν ήδη συμφωνηθεί κατά την ανάθεση της επιθεώρησης, όπως:

- Μελέτες, σχέδια και δεδομένα για τις εγκαταστάσεις του κτιρίου (π.χ. αρχιτεκτονική μελέτη, μελέτη θερμομόνωσης, μελέτη διαστασιολόγησης Η/Μ συστημάτων, αρχιτεκτονικά σχέδια, σχέδια Η/Μ εγκαταστάσεων, κ.τ.λ.).
- Τυχόν διαθέσιμες μετρήσεις (π.χ. καταναλώσεις ενέργειας ανά χρήση), μέσω συστημάτων ελέγχου ή από λογαριασμούς ρεύματος, κ.α.
- Δεδομένα για τις διαδικασίες συντήρησης και ελέγχου των κτιριακών και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, καθώς και τη συχνότητα διενέργειάς τους (σχετικά φύλλα ελέγχου).
- Η διατύπωση των αναγκών ή και επιθυμιών του ιδιοκτήτη/διαχειριστή σχετικών με τη λειτουργία του κτιρίου με στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου και των συνθηκών άνεσης. Συγκεκριμένα, ο ιδιοκτήτης/διαχειριστής μπορεί να έχει ήδη εντοπίσει τις ανάγκες και τα προβλήματα λειτουργίας που σχετίζονται με την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου, στα οποία ο επιθεωρητής μπορεί να υποδείξει κατάλληλους τρόπους αντιμετώπισής τους.

- Σχέδια ανακαίνισης ή επέκτασης των κτιριακών εγκαταστάσεων περιλαμβανομένης και της εγκατάστασης συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμπαραγωγής και άλλων τεχνολογιών υψηλής απόδοσης.

3.3.4 Επιθεώρηση κτιρίου.

Η βασική διαδικασία της Ενεργειακής Επιθεώρησης είναι η επί τόπου επίσκεψη του επιθεωρητή και η επιθεώρηση των κτιριακών εγκαταστάσεων για την καταγραφή και διασταύρωση των στοιχείων που έχουν διατεθεί από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή.

Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση συμπληρώνονται τα τυποποιημένα έντυπα Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου που καθορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010 και περιλαμβάνουν όλα τα δεδομένα που απαιτούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, καθώς και άλλα στοιχεία των κτιριακών και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που καταγράφονται για στατιστικούς λόγους και περαιτέρω αξιοποίηση από την Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ. Η Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010, εκτός από τα τυποποιημένα έντυπα ενεργειακής επιθεώρησης του κτιρίου, περιλαμβάνει και τις σχετικές οδηγίες για τη συγκέντρωση και επαλήθευση των απαιτούμενων δεδομένων.

Μέρος των στοιχείων που καταγράφονται στα έντυπα ενεργειακής επιθεώρησης λαμβάνονται από το υλικό και τις πληροφορίες που συλλέχθηκαν κατά το στάδιο προετοιμασίας της επιθεώρησης δηλ.:

- Τα αρχιτεκτονικά και ηλεκτρομηχανολογικά σχέδια του κτιρίου.
- Τις σχετικές μελέτες: αρχιτεκτονικές, θέρμανσης, κλιματισμού, θερμομόνωσης, ενεργειακής απόδοσης, κ.τ.λ.
- Τα δελτία αποστολής και τα πιστοποιητικά με τις τεχνικές προδιαγραφές των δομικών υλικών και Η/Μ συστημάτων (εφόσον είναι διαθέσιμα). Σημειώνεται ότι για τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια, τα πιστοποιητικά είναι απαραίτητο να συνοδεύουν το φάκελο του κτιρίου.
- Το αρχείο συντήρησης των κτιριακών εγκαταστάσεων (εφόσον υπάρχει).
- Τις καταναλώσεις ενέργειας από λογαριασμούς ή από το τυχόν διαθέσιμο σύστημα ελέγχου και διαχείρισης λειτουργίας του κτιρίου (BEMS).
- Άλλες σχετικές πληροφορίες και παρατηρήσεις που παρέχει ο ιδιοκτήτης/διαχειριστής ή ο τεχνικός υπεύθυνος.

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 δίνονται κατευθυντήριες οδηγίες και επεξηγήσεις για τη διαδικασία επιλογής των κατάλληλων δεδομένων και παραμέτρων ανάλογα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υπό εξέταση κτιρίου, τα οποία θα πρέπει να καταγραφούν και να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Επίσης, η συγκεκριμένη Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. περιέχει παραδοχές και εναλλακτικές τιμές, που χρησιμοποιούνται στην περίπτωση που δεν είναι διαθέσιμα κάποια δεδομένα ή παράμετροι.

Τα δεδομένα από το έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης εισάγονται στο λογισμικό, το οποίο χρησιμοποιείται για την ενεργειακή επιθεώρηση του κτιρίου. Με την ηλεκτρονική καταχώρηση των δεδομένων γίνονται και οι απαραίτητοι υπολογισμοί

για την ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου και την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου.

Σε περίπτωση κτιρίων μεγάλης επιφάνειας με πολύπλοκες Η/Μ εγκαταστάσεις, πέρα από την απλή καταγραφή των στοιχείων του, δύναται να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος εξοπλισμός για τη μέτρηση και επαλήθευση των διαφόρων παραμέτρων που συμβάλουν στην ακριβή αποτύπωση των κτιριακών εγκαταστάσεων και των συνθηκών λειτουργίας. Ο μετρητικός εξοπλισμός μπορεί να χρησιμοποιείται για τις μετρήσεις των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του κτιρίου (ύψος, διαστάσεις ανοιγμάτων, προβόλων, κ.τ.λ.), τον ποιοτικό έλεγχο της κατασκευής των δομικών υλικών του (θερμομόνωση, θερμοκρασία επιφανειών κ.α.), της κατανάλωσης ενέργειας των Η/Μ συστημάτων (για τη θέρμανση, ψύξη & κλιματισμό χώρων, την παροχή ζεστού νερού χρήσης, τον φωτισμό, κ.τ.λ.), την ένταση και την τάση ηλεκτρικού ρεύματος, την απορροφούμενη ηλεκτρική ή θερμική ισχύ, το συντελεστή ισχύος και την ποιότητα ηλεκτρικού ρεύματος (αρμονικές κ.α.), τα επίπεδα φωτισμού και την απορροφούμενη ισχύ από τα συστήματα φωτισμού και τις εσωτερικές συνθήκες των χώρων (θερμοκρασία, υγρασία, κυκλοφορία αέρα κ.α.).

3.3.4.1 Επεξεργασία Δεδομένων Κτιρίου – Συμπλήρωση Εντύπου Ενεργειακής Επιθεώρησης.

Ο επιθεωρητής επεξεργάζεται τα διαθέσιμα δεδομένα και πληροφορίες γύρω από το κτίριο και συμπληρώνει το τυποποιημένο έντυπο. Τα κύρια βήματα για την συμπλήρωση του εντύπου Ενεργειακής Επιθεώρησης είναι:

1. Ο διαχωρισμός του κτιρίου σε θερμικές ζώνες.
2. Ο προσδιορισμός των εσωτερικών συνθηκών του κτιρίου ή/και των θερμικών ζωνών του όπως, θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.α.
3. Ο προσδιορισμός των εσωτερικών κερδών (άτομα, μηχανήματα/συσκευές), ανάλογα την χρήση του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης.
4. Η καταγραφή ή αποτύπωση της γεωμετρίας του κτιρίου (επαλήθευση σχεδίων).
5. Η καταγραφή της ποιότητας κατασκευής και των θερμοφυσικών ιδιοτήτων & τεχνικών χαρακτηριστικών των δομικών στοιχείων του κτιρίου, διαφανών και αδιαφανών.
6. Ο προσδιορισμός της αεροστεγανότητας των ανοιγμάτων, ανάλογα με τον τύπο ανοιγμάτων που διαθέτει το κτίριο.
7. Η καταγραφή των συστημάτων και δομικών στοιχείων σκιασμού (ηλιοπροστασία), καθώς και της μορφολογίας και τεχνητών εμποδίων του περιβάλλοντα χώρου.
8. Η καταγραφή του συστήματος θέρμανσης του κτιρίου.
9. Η καταγραφή του συστήματος ψύξης.
10. Η καταγραφή του συστήματος μηχανικού αερισμού.
11. Η καταγραφή του συστήματος ύγρανσης.
12. Η καταγραφή του συστήματος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης.
13. Η καταγραφή του συστήματος φωτισμού.
14. Η καταγραφή διατάξεων αυτομάτου ελέγχου και διαχείρισης ενέργειας του κτιρίου (BEMS).
15. Η καταγραφή συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (π.χ. ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά), τα οποία μπορεί και να είναι συμπληρωματικά συστήματα για την θέρμανση, ψύξη και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης του κτιρίου.

16. Η καταγραφή συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ), τα οποία μπορεί και να είναι συμπληρωματικά ή/και συστήματα για την θέρμανση, ψύξη και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης του κτιρίου.

17. Η καταγραφή των προγραμματισμένων και μη επεμβάσεων που πρέπει να γίνουν στο κτίριο για την ενεργειακή του αναβάθμιση.

Διαχωρισμός του κτιρίου σε θερμικές ζώνες

Για την καταγραφή των δεδομένων και τεχνικών χαρακτηριστικών ενός κτιρίου στο έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης, ο επιθεωρητής θα πρέπει να χωρίσει το κτίριο σε θερμικές ζώνες. Όλα τα δεδομένα συλλέγονται ανά θερμική ζώνη, όπως απαιτείται και στη μεθοδολογία υπολογισμών για τη μελέτη ενεργειακής απόδοσης. Οι θερμικές ζώνες είναι χώροι με παρόμοια χρήση και ίδιες συνθήκες λειτουργίας. Ο καθορισμός ανεξάρτητων διαφορετικών θερμικών ζωνών, σύμφωνα με τον Κ.Ε.Ν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010), το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 13790:2009 και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 2.2), εφαρμόζεται στις περιπτώσεις κατά τις οποίες:

- Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων διαφέρει περισσότερο από 4K (4°C) σε σχέση με τα άλλα τμήματα του κτιρίου κατά τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση και προφίλ λειτουργίας. Οι χώροι διαφορετικών χρήσεων συνήθως έχουν διαφορετικές εσωτερικές συνθήκες σχεδιασμού (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, νωπό αέρα κ.ά.).
- Υπάρχουν χώροι στο κτίριο, που εξυπηρετούνται από διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού.
- Υπάρχουν χώροι στο κτίριο που παρουσιάζουν πολύ μεγάλες (σε σχέση με το υπόλοιπο κτίριο) ανταλλαγές ενέργειας (π.χ. εσωτερικά ή/και ηλιακά κέρδη, θερμικές απώλειες). Για παράδειγμα, οι χώροι με νότιο προσανατολισμό σε ένα κτίριο έχουν σημαντικά ηλιακά κέρδη σε σχέση με τους υπόλοιπους χώρους.
- Υπάρχουν χώροι που καλύπτονται από ενιαίο σύστημα μηχανικού αερισμού (παροχής νωπού αέρα ή κλιματισμού), των οποίων η επιφάνεια είναι μικρότερη από το 80% της συνολικής επιφάνειας του κτιρίου.

Χώροι που καταλαμβάνουν όγκο μικρότερο του 10% του συνολικού όγκου του κτιρίου ή/και έχουν χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση συγκριτικά με την συνολική κατανάλωση του κτιρίου δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως αυτόνομες θερμικές ζώνες.

Ο διαχωρισμός του κτιρίου σε θερμικές ζώνες εναπόκειται στην ευχέρεια του επιθεωρητή. Πάντως, κατά τον καθορισμό τους δέον να λαμβάνονται υπόψη τα κριτήρια που αναφέρονται στο άρθρο 3 του Κ.Ε.Ν.Α.Κ. και στην παράγραφο 2.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Η ακρίβεια των υπολογισμών για την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου δεν επηρεάζεται σημαντικά από το διαχωρισμό του κτιρίου σε περισσότερες θερμικές ζώνες από αυτές που προκύπτουν από την εφαρμογή των παραπάνω κριτηρίων. Ως εκ τούτου, καλό είναι ο διαχωρισμός του κτιρίου σε ζώνες να είναι κατά το δυνατόν μικρότερος. Αν το κτίριο δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες διαφορές μεταξύ των τμημάτων του, η βέλτιστη προσέγγιση είναι να αντιμετωπιστεί ως μία ενιαία θερμική ζώνη.

Για το διαχωρισμό του κτιρίου σε ζώνες συνιστάται:

- Ο καθορισμός του μικρότερου δυνατού αριθμού θερμικών ζωνών στο κτίριο για ευκολία και συντομία στην εκπόνηση της μελέτης.
- Καθορισμός των θερμικών ζωνών από τον επιθεωρητή, αφού πρώτα αποκτήσει μια ολοκληρωμένη εικόνα των κτιριακών εγκαταστάσεων.
- Επιφάνεια θερμικής ζώνης μικρότερη από 10% της συνολικής επιφάνειας άλλων ζωνών με παρόμοιες συνθήκες να κατανέμεται σε αυτές τις ζώνες.

Ο διαχωρισμός σε θερμικές ζώνες αφορά κυρίως στα κτίρια του τριτογενούς τομέα, νοσοκομεία, ξενοδοχεία κ.ά. που αποτελούνται από χώρους με διαφορετικές συνθήκες και ωράριο λειτουργίας. Για τα κτίρια κατοικιών και για μικρά κτίρια του τριτογενή τομέα, όπως τα κτίρια γραφείων, ο διαχωρισμός σε θερμικές ζώνες δεν επιφέρει σημαντικές αλλαγές στους υπολογισμούς και για το λόγο αυτό δεν συνιστάται ο περαιτέρω διαχωρισμός κατά τους υπολογισμούς.

Συνθήκες λειτουργίας

Οι πραγματικές συνθήκες λειτουργίας ενός κτιρίου μπορεί να διαφέρουν κατά περίπτωση, ανάλογα τη χρήση ή/και τους χρήστες του κτιρίου. Για το λόγο αυτό στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφοι 2.3 και 2.4) καθορίζονται σε εθνικό επίπεδο συγκεκριμένες τιμές για τις συνθήκες λειτουργίας ανά χρήση κτιρίου ή θερμικής ζώνης και σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα. Με την παραδοχή και χρήση καθορισμένων τιμών για τις συνθήκες λειτουργίας ανά χρήση κτιρίου ή θερμικής ζώνης, προσδιορίζεται κατά τους υπολογισμούς η εκτιμώμενη κατανάλωση ενέργειας, η οποία και τελικά θα χαρακτηρίζει την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου.

Οι συνθήκες λειτουργίας του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης που επηρεάζουν την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου είναι οι εξής:

- η χρονική περίοδος και ωράριο λειτουργίας κτιρίου,
- η επιθυμητή θερμοκρασία του χώρου για την θερινή και χειμερινή περίοδο,
- η επιθυμητή υγρασία του χώρου για την θερινή και χειμερινή περίοδο,
- ο απαιτούμενος νωπός αέρας του χώρου,
- η στάθμη γενικού φωτισμού του χώρου,
- η τυπική κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης ανά τύπο κτιρίου,

Η εισαγωγή των συνθηκών λειτουργίας στο λογισμικό για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου γίνεται αυτόματα, με την επιλογή της χρήσης του κτιρίου. Επομένως, ο επιθεωρητής δεν υποχρεούται να συμπληρώσει τα δεδομένα για τις εσωτερικές συνθήκες του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης στο έντυπο επιθεώρησης, παρά μόνο τη χρήση: π.χ. ξενοδοχείο, νοσοκομείο, κατοικία, κ.α. Όταν η χρήση του υπό εξέταση κτιρίου δεν περιλαμβάνεται στις βασικές κατηγορίες ή χρήσεις κτιρίων σύμφωνα με τον κτιριοδομικό κανονισμό, τότε επιλέγεται ως χρήση κτιρίου αυτή με το πλησιέστερο προφίλ λειτουργίας όπως: εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας, ωράριο λειτουργίας, κ.α.

Ένα σημαντικό, όμως, στοιχείο που εισάγεται στο λογισμικό από τον επιθεωρητή, είναι το εάν πληρούνται οι συνθήκες άνεσης (θερμική, οπτική και ακουστική) στους χώρους του υπό εξέταση κτιρίου.

Εσωτερικά θερμικά κέρδη

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου, λαμβάνονται υπόψη και τα εσωτερικά κέρδη που συνεισφέρουν στα θερμικά φορτία και επιβαρύνουν τα ψυκτικά φορτία. Ως εσωτερικά κέρδη ενός κτιρίου ή μιας θερμικής ζώνης θεωρούνται:

- η εκλυόμενη θερμότητα από τα ηλεκτρικά συστήματα φωτισμού (αισθητή θερμότητα),
- η έκλυση θερμότητας από τους ανθρώπους (αισθητή και λανθάνουσα θερμότητα), η οποία καθορίζεται ανάλογα τη δραστηριότητά τους, δηλαδή ανάλογα τη χρήση των χώρων,
- ο ηλεκτρικός εξοπλισμός και οι συσκευές του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης.

Δεν λαμβάνονται υπόψη τα εσωτερικά θερμικά κέρδη από τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού και άλλες εγκαταστάσεις, τα οποία συνήθως βρίσκονται σε ανεξάρτητους μη θερμαινόμενους χώρους του κτιρίου.

Ανάλογα με το είδος των εσωτερικών κερδών και τη χρήση του κτιρίου, καθορίζεται και ο αντίστοιχος συντελεστής ετεροχρονισμού, βάσει του οποίου εκτιμάται η πραγματική έκλυση θερμότητας στον εκάστοτε χώρο. Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, παράγραφος 2.6, δίνονται αναλυτικά σε πίνακες οι τιμές για εσωτερικά κέρδη από τους χρήστες και τις συσκευές, καθώς επίσης και ο συντελεστής παρουσίας χρηστών και ο συντελεστής ετεροχρονισμού για τις συσκευές.

Η εισαγωγή των δεδομένων για τα εσωτερικά κέρδη που χρησιμοποιούνται στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου γίνεται αυτόματα, με την επιλογή της χρήσης του κτιρίου. Επομένως, ο επιθεωρητής δεν χρειάζεται να συμπληρώσει τα αντίστοιχα δεδομένα για την εκλυόμενη θερμότητα από συσκευές και χρήστες στο έντυπο επιθεώρησης κατά τη διαδικασία της επιθεώρησης, παρά μόνο τη χρήση του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης: π.χ. ξενοδοχείο, νοσοκομείο, κατοικία, κ.τ.λ.

Γεωμετρία του κτιρίου ή θερμικών ζωνών

Τα γεωμετρικά στοιχεία του κτιρίου είναι από τις πιο βασικές παραμέτρους που εισάγονται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Ο επιθεωρητής καταγράφει τα απαιτούμενα γεωμετρικά δεδομένα του κτιρίου με βάση τα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτιρίου. Σε περίπτωση απόκλισης των γεωμετρικών δεδομένων του κτιρίου από τα σχέδια ή έλλειψης αρχιτεκτονικών σχεδίων, ο επιθεωρητής έχει δύο εναλλακτικές λύσεις:

1. Να κάνει αποτύπωση των αποκλίσεων των γεωμετρικών δεδομένων του κτιρίου πάνω στα υφιστάμενα αρχιτεκτονικά σχέδια, με την προϋπόθεση ότι το κτίριο είναι μικρής επιφάνειας και η αποτύπωση των αποκλίσεων μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά στην εκτίμηση των γεωμετρικών δεδομένων που απαιτούνται. Σε καμία περίπτωση, ο επιθεωρητής δεν είναι υποχρεωμένος να κάνει την αποτύπωση αυτή.

2. Να ζητήσει από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή ή τον τεχνικό υπεύθυνο του κτιρίου την ακριβή αποτύπωση των κτιριακών εγκαταστάσεων σε νέα αρχιτεκτονικά σχέδια πριν τη διεξαγωγή της επιθεώρησης του κτιρίου. Η αποτύπωση και σύνταξη των νέων σχεδίων θα πρέπει να γίνει από αρμόδιο μηχανικό σύμφωνα με τα όσα ορίζει η νομοθεσία. Σε περίπτωση που υπάρχουν αντίγραφα σχεδίων στην αρμόδια πολεοδομία, ο ιδιοκτήτης/διαχειριστής μπορεί να ζητήσει αντίγραφο και να το προσκομίσει για την επιθεώρηση.

Κατά την καταγραφή των γεωμετρικών παραμέτρων του κτιρίου στο έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης θα πρέπει να εφαρμόζονται τα εξής:

- Έλεγχος των αρχιτεκτονικών σχεδίων και καταγραφή στα έντυπα επιθεώρησης όλων των απαραίτητων γεωμετρικών δεδομένων του κτιρίου.
- Επιβεβαίωση των γεωμετρικών δεδομένων κατά τη διάρκεια της επιθεώρησης.

Σε περίπτωση επέκτασης ή τροποποίησης των χώρων (π.χ. ημιυπαίθριοι χώροι) σε σχέση με τα κατασκευαστικά σχέδια, ο επιθεωρητής λαμβάνει υπόψη τα πραγματικά δεδομένα του κτιρίου που παρατηρεί και όχι των σχεδίων.

- Εκτίμηση των γεωμετρικών μεγεθών των δομικών στοιχείων ανά θερμική ζώνη του κτιρίου, όπως τις έχει καθορίσει ο επιθεωρητής προς διευκόλυνση των υπολογισμών.

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, στις παραγράφους 3.1, 3.1.1, 3.1.2 και 3.1.3, δίνονται αναλυτικές οδηγίες για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών στοιχείων σε επίπεδο κτιρίου ή θερμικής ζώνης αντίστοιχα. Επίσης, στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010 δίνονται αναλυτικές οδηγίες για την καταγραφή των γεωμετρικών δεδομένων σε επίπεδο κτιρίου ή θερμικής ζώνης στο σχετικό έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης κτιρίου (Παράρτημα Α1). Ο επιθεωρητής λαμβάνοντας υπόψη τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701- 4/2010, καταγράφει τα απαραίτητα για το σκοπό της ενεργειακής επιθεώρησης γεωμετρικά δεδομένα, τα οποία είναι :

- η συνολική μικτή επιφάνεια δαπέδου του κτιρίου ή των θερμικών ζωνών.
- το ύψος του ορόφου ή/και ο μικτός όγκος του υπό μελέτη κτιρίου ή θερμικής ζώνης.
- η εξωτερική επιφάνεια (συνολική ή επιμέρους) των κατακόρυφων δομικών στοιχείων ανά προσανατολισμό, καθώς και των οριζόντιων δομικών στοιχείων του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης, τα οποία έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα ή με το έδαφος.
- το πάχος των εξωτερικών κατακόρυφων δομικών στοιχείων, δηλαδή της τοιχοποιίας, των δοκών, των υποστυλωμάτων ανά προσανατολισμό, καθώς και των οριζόντιων εξωτερικών δομικών στοιχείων, δηλαδή του δαπέδου, της πλάκας οροφής, κ.α.
- οι εξωτερικές διαστάσεις όλων των διαφανών δομικών στοιχείων του κελύφους του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης (κουφωμάτων), το ποσοστό πλαισίου επί της επιφάνειας κάθε ανοίγματος, καθώς και η περίμετρος και το εμβαδόν κάθε κουφώματος, ανά προσανατολισμό.
- οι διαχωριστικές μικτές επιφάνειες των θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης προς μη θερμαινόμενους χώρους ή/και ηλιακούς χώρους ή/και άλλα παθητικά ηλιακά συστήματα.

- Σε περίπτωση νέων ή ριζικά ανακαινιζόμενων κτιρίων, το μήκος και το είδος των θερμογεφυρών που υπάρχουν σε κάθε εξωτερική επιφάνεια του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης, ανά προσανατολισμό.

Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών στοιχείων κτιρίου

Για όλα τα δομικά στοιχεία των εξωτερικών επιφανειών σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον (εξωτερικός αέρας ή έδαφος) του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης, των διαχωριστικών επιφανειών με μη θερμαινόμενους ή/και ηλιακούς χώρους, καθώς και των εξωτερικών επιφανειών των μη θερμαινόμενων ή/και ηλιακών χώρων καταγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι θερμοφυσικές ιδιότητές τους.

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, στην παράγραφο 3.2 (3.2.1 έως και 3.2.7), δίνονται αναλυτικές οδηγίες για τον προσδιορισμό των θερμοφυσικών ιδιοτήτων και τεχνικών χαρακτηριστικών για όλα τα αδιαφανή και διαφανή δομικά στοιχεία του κτιρίου. Επίσης, στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010 δίνονται αναλυτικές οδηγίες για την καταγραφή των στοιχείων αυτών, σε επίπεδο κτιρίου ή θερμικής ζώνης, στο σχετικό έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης κτιρίου (Παράρτημα Α1).

Τα μεγέθη που προσδιορίζουν την ποιότητα κατασκευής, τις θερμοφυσικές και οπτικές ιδιότητες των δομικών στοιχείων του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης(αδιαφανή και διαφανή) σύμφωνα με τις παραπάνω Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι:

- Ο συντελεστής θερμοπερατότητας U των εξωτερικών δομικών αδιαφανών στοιχείων του κτιριακού κελύφους σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα. Προσδιορίζεται ανάλογα με τη χρονολογία κατασκευής του κτιρίου και το βαθμό θερμομονωτικής προστασίας που παρέχει το δομικό στοιχείο, σύμφωνα με τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.2.1.).
- Ο συντελεστής θερμοπερατότητας U των εξωτερικών δομικών αδιαφανών στοιχείων του κτιριακού κελύφους σε επαφή με το έδαφος. Ανάλογα με τη χρονολογία κατασκευής του κτιρίου και το βαθμό θερμομονωτικής προστασίας που παρέχει το δομικό στοιχείο προσδιορίζεται ο ονομαστικός συντελεστής θερμοπερατότητας και στη συνέχεια, με βάση τη χαρακτηριστική διάσταση του δομικού στοιχείου που είναι σε επαφή με το έδαφος, υπολογίζεται ο ισοδύναμος συντελεστής θερμοπερατότητας, ο οποίος χρησιμοποιείται ως δεδομένο εισαγωγής στο λογισμικό. Αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας υπολογισμού γίνεται στις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.2.2.).
- Ο συντελεστής θερμοπερατότητας U των εξωτερικών δομικών αδιαφανών στοιχείων του κτιριακού κελύφους σε επαφή με μη θερμαινόμενους ή/και ηλιακούς χώρους. Προσδιορίζεται ανάλογα με τη χρονολογία κατασκευής του κτιρίου και το βαθμό θερμομονωτικής προστασίας που παρέχει το δομικό στοιχείο, όπως ορίζεται στις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.2.3).
- Ο συντελεστής θερμοπερατότητας U των διαφανών επιφανειών (κουφωμάτων) του κτιριακού κελύφους. Προσδιορίζεται σε σχέση με τον τύπο του υαλοπίνακα και του πλαισίου, καθώς και σε συνάρτηση με το ποσοστό του πλαισίου, όπως ορίζεται στις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.3).

- Ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας Ψ όλων των θερμογεφυρών που εμφανίζονται στο κτιριακό κέλυφος. Ανάλογα τον τύπο των θερμογεφυρών και τη χρονολογία κατασκευής του κτιρίου προσδιορίζεται και ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας για τα αδιαφανή και διαφανή δομικά στοιχεία του κτιρίου. Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 γίνεται αναφορά σε όλους του τύπους θερμογεφυρών, καθώς και στον τρόπο προσδιορισμού της γραμμικής τους θερμοπερατότητας. Αντίστοιχα, στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 δίνονται αναλυτικές οδηγίες για το πώς θα λαμβάνονται υπόψη οι θερμογέφυρες στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, ανάλογα με τη χρονολογία και τη θερμομονωτική προστασία που παρέχει η κατασκευή.
- Ο συντελεστής ηλιακού θερμικού κέρδους g (SHGC) των κουφωμάτων. Αφορά στους υαλοπίνακες των κουφωμάτων και προσδιορίζεται ανάλογα τον τύπο τους και το ποσοστό πλαισίου του κουφώματος σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.7). Για τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια, όταν υπάρχουν διαθέσιμες τεχνικές προδιαγραφές για τους υαλοπίνακες, ελέγχονται και επιβεβαιώνονται από τον επιθεωρητή.
- Η θερμοχωρητικότητα των δομικών στοιχείων του κτιρίου. Για τον προσδιορισμό της θερμοχωρητικότητας του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης, λαμβάνονται υπόψη όλα τα δομικά στοιχεία που βρίσκονται προς το εξωτερικό (τοιχοποιίες, οροφές, δάπεδα) και το εσωτερικό (εσωτερικοί τοίχοι, δάπεδα) του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης. Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.4) δίνονται εναλλακτικά τυπικές τιμές της ανηγμένης θερμοχωρητικότητας κτιρίων ανάλογα με τον τύπο της κατασκευής, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν στους υπολογισμούς.
- Ο συντελεστής απορροφητικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία των αδιαφανών δομικών στοιχείων. Ο συντελεστής αυτός εξαρτάται κυρίως από την υφή (τραχιά ή λεία) και το χρώμα της εξωτερικής τελικής επιφάνειας. Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.5) δίνονται τυπικές τιμές της απορροφητικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία για διάφορους τρόπους διαμόρφωσης των εξωτερικών επιφανειών των κτιρίων.
- Ο συντελεστής εκπομπής στη θερμική ακτινοβολία των εξωτερικών επιφανειών. Ο συντελεστής αυτός διαφοροποιείται ανάλογα με το δομικό υλικό και την τελική διαμόρφωση της επιφάνειας. Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.6) δίνονται τυπικές τιμές του συντελεστή θερμικής ακτινοβολίας για διάφορους τρόπους διαμόρφωσης των εξωτερικών επιφανειών.

Πρέπει να επισημανθεί ότι στην πράξη οι περισσότερες από τις παραπάνω θερμοφυσικές ιδιότητες των δομικών στοιχείων του κτιρίου δεν μπορούν να μετρηθούν με ακρίβεια (απαιτούνται μακροχρόνιες μετρήσεις σε πειραματικό επίπεδο), αλλά ούτε να εκτιμηθούν εύκολα λόγω έλλειψης δεδομένων. Για το λόγο αυτό στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, δίνονται όλα τα απαραίτητα εφόδια στον επιθεωρητή για τον προσδιορισμό των απαραίτητων παραμέτρων και για κάθε τύπο δομικού στοιχείου με προσεγγιστικό τρόπο, ιδιαίτερα στην περίπτωση των υφιστάμενων κτιρίων. Οι επιθεωρητές υποχρεούνται να εφαρμόζουν τις οδηγίες αυτές, ώστε να μηδενίζεται το ενδεχόμενο αποκλίσεων των εξαγόμενων αποτελεσμάτων λόγω του υποκειμενικού παράγοντα (διαφορετικής εκτίμησης) και να διασφαλίζεται η ομοιομορφία και η συνεκτικότητα των δεδομένων εισόδου. Με αυτό τον τρόπο, διασφαλίζεται επίσης και ο ίδιος ο επιθεωρητής σε κάθε περίπτωση επανελέγχου.

Συγκεκριμένα, σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία τα κτίρια χωρίζονται σε 3 γενικές κατηγορίες ανάλογα με τη χρονολογία κατασκευής και σε υποκατηγορίες ανάλογα με την ποιότητα θερμομονωτικής προστασίας. Για κάθε περίπτωση, ο συντελεστής θερμοπερατότητας είτε υπολογίζεται σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, αν υπάρχουν τα διαθέσιμα στοιχεία, είτε εκτιμάται από τους σχετικούς πίνακες της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.2).

Στα υφιστάμενα κτίρια, ο προσδιορισμός των θερμοφυσικών ιδιοτήτων κάθε αδιαφανούς κατακόρυφου και οριζόντιου δομικού στοιχείου αφορά στην εκτίμηση του συντελεστή θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου και του γραμμικού συντελεστή θερμογεφυρών. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας μπορεί να προσδιοριστεί με τη βοήθεια σχετικών πινάκων που περιλαμβάνονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2) σε συνάρτηση του βαθμού θερμομονωτικής προστασίας που παρέχει το δομικό στοιχείο και την κατασκευαστική του διαμόρφωση στις περιπτώσεις γειτνίασής του με τον εξωτερικό αέρα, με μη θερμαινόμενο χώρο και με το έδαφος. Ειδικά για τα κτίρια που μελετήθηκαν σύμφωνα με τον Κανονισμό Θερμομόνωσης Κτιρίων (Κ.Θ.Κ.) και δεν αμφισβητείται η εφαρμογή της μελέτης θερμομόνωσης στην κατασκευή, ο επιθεωρητής μπορεί να λάβει τους συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων ίσους με αυτούς που προβλέπει η μελέτη.

Εάν η μελέτη δεν υφίσταται, π.χ. λόγω απώλειας ή καταστροφής, τότε ο επιθεωρητής μπορεί να λάβει ως συντελεστή θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου το μέγιστο επιτρεπόμενο που προβλέπεται από τον Κ.Θ.Κ. για τον τύπο του δομικού στοιχείου και την κλιματική ζώνη του κτιρίου. Οι γραμμικές θερμογέφυρες υπεισέρχονται στον υπολογισμό των θερμικών απωλειών μόνο στην περίπτωση δομικών στοιχείων που παρέχουν κάποια θερμομονωτική προστασία, έστω και ανεπαρκή. Ποσοτικά, η συνεισφορά τους στη διαμόρφωση των θερμικών απωλειών γίνεται με την προσαύξηση του συντελεστή θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου κατά $0,10\text{W/m}^2\text{K}$.

Για τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια, ο προσδιορισμός των απαιτούμενων για τους υπολογισμούς θερμοφυσικών παραμέτρων και ιδιοτήτων γίνεται βάσει των τεχνικών χαρακτηριστικών και των προδιαγραφών που αναγράφονται στα σχετικά πιστοποιητικά που πρέπει να προσκομίζονται στον κατασκευαστή / ιδιοκτήτη από τους προμηθευτές υλικών κατά την κατασκευή του κτιρίου. Τα πιστοποιητικά είναι υποχρεωτικά και θα πρέπει να φυλάσσονται από τον ιδιοκτήτη. Βάσει αυτών των στοιχείων, ο επιθεωρητής ελέγχει την ποιότητα κατασκευής του κτιρίου. Παράλληλα, ο επιθεωρητής θα πρέπει να έχει στη διάθεσή του και τα δελτία αποστολής των δομικών υλικών που σχετίζονται άμεσα με την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου στο έργο, ώστε εκτός από την ποιότητα, να μπορεί να διασταυρώσει και την ποσότητα των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν σε σχέση με αυτή που προβλεπόταν από τη μελέτη. Στην περίπτωση που από τη διασταύρωση των στοιχείων δεν προκύψει σημαντική απόκλιση, ο επιθεωρητής μπορεί να εισαγάγει στο λογισμικό τα θερμοφυσικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιρίου, τα οποία εκτιμήθηκαν κατά τη μελέτη ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου (συντελεστής θερμοπερατότητας, γραμμικές θερμογέφυρες).

Στην περίπτωση που η εφαρμογή της μελέτης ενεργειακής απόδοσης δεν τίθεται εμφανώς υπό αμφισβήτηση, αλλά δεν είναι εφικτή η εύρεσή της π.χ. λόγω απώλειας ή

καταστροφής, ο επιθεωρητής μπορεί να θεωρήσει το συντελεστή θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων ίσο με το μέγιστο επιτρεπόμενο που προβλέπεται από τον Κ.Ε.Ν.Α.Κ. για την κλιματική ζώνη που εντάσσεται το προς επιθεώρηση κτίριο. Η εκτίμηση του μήκους και του γραμμικού συντελεστή θερμοπερατότητας των θερμογεφυρών γίνεται στην περίπτωση αυτή αναλυτικά από τον επιθεωρητή.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση ο ιδιοκτήτης θελήσει να κάνει αναλυτική μελέτη και προσδιορισμό των πραγματικών θερμοφυσικών ιδιοτήτων και της ποιότητας κατασκευής των δομικών στοιχείων του κτιρίου, μπορεί να προβεί σε διαδικασίες μέτρησης από αρμόδιο μηχανικό. Για παράδειγμα, για τον προσδιορισμό της ποιότητας κατασκευής μια τοιχοποιίας (δρομική, μπατική, κ.τ.λ.) μπορεί να χρησιμοποιηθούν καταστρεπτικές μέθοδοι, όπως είναι η λήψη δοκιμίου (καρότο), ή, σε κάποιες περιπτώσεις, μπορεί να γίνει και προσδιορισμός μόνο από το πάχος της τοιχοποιίας. Ακόμα όμως και σε αυτές τις περιπτώσεις οι δειγματοληπτικές μετρήσεις δεν μπορούν να δώσουν την ακριβή εικόνα για όλο το κτιριακό κέλυφος. Η ίδια τοιχοποιία, σε πολλές περιπτώσεις, παρουσιάζει διαφοροποιήσεις και ασυνέχεια στον τρόπο δόμησης και στην ποιότητα κατασκευής.

Εφόσον, όμως, ο ιδιοκτήτης προσκομίσει στον επιθεωρητή έγγραφα αποδεικτικά στοιχεία, από αρμόδιο μηχανικό, που αναμφισβήτητα αποδεικνύουν ότι τα θερμοφυσικά χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν έχουν καλύτερες τιμές των καθορισμένων και προτεινόμενων στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701- 1/2010 (πίνακας 3.5), ο επιθεωρητής οφείλει να διεξαγάγει τον έλεγχο και τους υπολογισμούς βάσει αυτών των στοιχείων.

Αεροστεγανότητα κτιρίου

Η αεροστεγανότητα ενός κτιρίου εξαρτάται από το είδος των κουφωμάτων (ανοιγόμενα, συρόμενα επάλληλα, συρόμενα χωνευτά), την ποιότητα των χαραμάδων των ανοιγμάτων (ύπαρξη ψυκτρών), τη συναρμογή των κουφωμάτων με την τοιχοποιία, το είδος του πλαισίου (μεταλλικό, συνθετικό, ξύλινο), την επιφάνεια και τον προσανατολισμό των κουφωμάτων, καθώς επίσης και από τις θυρίδες αερισμού (π.χ. εστιών καύσης) που πιθανόν υπάρχουν στο κτίριο. Ο αθέλητος αερισμός που προκύπτει λόγω διείσδυσης του αέρα με τους παραπάνω τρόπους εξαρτάται από πολλές συνιστώσες και για το λόγο αυτό δεν μπορεί εύκολα να εκτιμηθεί. Στην πράξη, για τον υπολογισμό της διείσδυσης αέρα χρησιμοποιούνται διάφορες εμπειρικές σχέσεις παραμετροποιημένες.

Η μέτρηση της αεροστεγανότητας των ανοιγμάτων ενός κτιρίου κατά την ενεργειακή επιθεώρηση δεν είναι εύκολα εφικτή. Ακόμα όμως και στις περιπτώσεις πιστοποιημένων ως προς την αεροστεγανότητα τους κουφωμάτων, η διείσδυση του αέρα δεν μπορεί να προσδιοριστεί, αφού εξαρτάται και από την τελική θέση των κουφωμάτων στο κτιριακό κέλυφος, τη δυνατότητα διαμπερούς αερισμού, κ.α.

Στην παράγραφο 3.4.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 δίνεται αναλυτικά ο τρόπος προσδιορισμού του αερισμού λόγω χαραμάδων από τα κουφώματα ενός κτιρίου, ανάλογα με τον τύπο του κουφώματος, την ανεμόπτωση και το υλικό του πλαισίου, καθώς επίσης και λόγω της διείσδυσης του αέρα από τις θυρίδες αερισμού. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει μελέτη ενεργειακής απόδοσης με αναλυτικούς υπολογισμούς του αερισμού λόγω χαραμάδων, ο επιθεωρητής για τους υπολογισμούς

λαμβάνει τις τιμές των πινάκων που δίνονται στην παράγραφο 3.4.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Συστήματα σκιασμού

Ο βέλτιστος σχεδιασμός ενός κτιρίου πρέπει να εξασφαλίζει τον ηλιασμό κατά τη χειμερινή περίοδο και την ηλιοπροστασία (σκιασμό) κατά τη θερινή περίοδο. Με τον τρόπο αυτό περιορίζεται η ζήτηση για θερμική και ψυκτική ενέργεια αντίστοιχα. Η σκίαση των επιφανειών του κτιρίου λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης μέσω των εποχικών συντελεστών σκίασης (χειμερινή, θερινή περίοδος). Τρεις είναι οι βασικοί συντελεστές σκίασης μιας επιφάνειας:

- Ο συντελεστής σκίασης λόγω περιβάλλοντα χώρου, ο οποίος εξαρτάται από τη γωνία θέασης του γειτονικού εμποδίου.
- Ο συντελεστής σκίασης λόγω οριζόντιων εξωτερικών σκιάστρων, ο οποίος εξαρτάται από τη γωνία θέασης του οριζόντιου σταθερού σκιάστρου (πρόβολος, τέντα, κ.τ.λ.).
- Ο συντελεστής σκίασης λόγω των πλευρικών εξωτερικών σκιάστρων, ο οποίος εξαρτάται από τη γωνία θέασης της πλευρικής προεξοχής.

Ως εξωτερικά σκιάστρα λαμβάνονται μόνο οι σταθερές διατάξεις που διαθέτει ένα κτίριο ανά προσανατολισμό επιφάνειας, οι εξωτερικές περσίδες και οι τέντες. Ειδικά στην τελευταία περίπτωση, ο συντελεστής σκίασης αφορά μόνο στην περίοδο ψύξης. Τα εσωτερικά σκιάστρα ή τα προστατευτικά φύλλα των ανοιγμάτων δεν λαμβάνονται υπόψη στον προσδιορισμό των συντελεστών σκιασμού.

Οι εποχικοί συντελεστές σκίασης προσδιορίζονται σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, παράγραφος 3.3 ανάλογα με τον προσανατολισμό της επιφάνειας και τη γεωμετρία της διάταξης που προσφέρει σκιασμό. Για τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια, ο επιθεωρητής μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές που περιλαμβάνονται στη μελέτη ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

Ο υπολογισμός των παραπάνω συντελεστών γίνεται ανά δομικό στοιχείο και προσανατολισμό. Για λόγους απλοποίησης, στην περίπτωση δομικών στοιχείων με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από $0,6\text{W/m}^2\text{K}$, ο συντελεστής σκίασης μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

Σύστημα θέρμανσης χώρων

Ως σύστημα θέρμανσης χώρων νοείται κάθε σύστημα που παράγει και διανέμει θερμική ενέργεια μέσα στο κτίριο. Σε περίπτωση που ένα κτίριο δε διαθέτει σύστημα θέρμανσης, για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης θεωρείται ότι θερμαίνεται σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στον Κ.Ε.Ν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, παράγραφος 4.1.

Κατά την επιθεώρηση του κτιρίου καταγράφονται στο έντυπο τα δεδομένα του συστήματος θέρμανσης του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης. Σε περίπτωση που υπάρχει μελέτη θέρμανσης, ο επιθεωρητής επιβεβαιώνει και καταγράφει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος θέρμανσης και εκτιμάει τα απαραίτητα δεδομένα για τους υπολογισμούς σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Το σύστημα

θέρμανσης του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης χωρίζεται σε τρεις τομείς, οι οποίοι αναλύονται παρακάτω, καταγράφοντας παράλληλα για τον καθένα ορισμένες παραμέτρους:

- Μονάδες παραγωγής θερμότητας: κεντρικά συστήματα παραγωγής θερμότητας όπως λέβητες ή αντλίες θερμότητας, τοπικές μονάδες παραγωγής θερμότητας όπως αερίου, ηλεκτρικά σώματα, τοπικές αντλίες θερμότητας, κ.τ.λ.
- Δίκτυο διανομής θερμότητας: οι σωληνώσεις μεταφοράς θερμού μέσου (νερό, κ.ά.), αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα, κ.τ.λ.
- Μονάδες εκπομπής θερμότητας: θερμαντικά σώματα, στοιχείο μονάδας ανεμιστήρα, ενδοδαπέδιο σύστημα, επιτοίχιο σύστημα κ.τ.λ.

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, από τη μονάδα παραγωγής θερμότητας χρησιμοποιούνται τα δεδομένα για το συντελεστή θερμικής απόδοσης της μονάδας (π.χ. για λέβητας (η_g), αντλία θερμότητας (COP), εστίες καύσης, κ.α.), το είδος καυσίμου, τα βοηθητικά ηλεκτρικά συστήματα, τις ώρες λειτουργίας των βοηθητικών συστημάτων, το ποσοστό του θερμικού φορτίου για το κτίριο ή τη θερμική ζώνη που καλύπτει κάθε μονάδα παραγωγής θέρμανσης, ενώ συνυπολογίζεται και η ενδεχόμενη χρήση ηλιακών συλλεκτών για θέρμανση των χώρων. Στην παράγραφο 4.1. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 δίνεται αναλυτική περιγραφή για τον προσδιορισμό της θερμικής απόδοσης μιας μονάδας παραγωγής θερμότητας. Ιδιαίτερα για μονάδες λέβητα-καυστήρα, για τον προσδιορισμό της θερμικής απόδοσης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι μετρήσεις από την ανάλυση καυσαερίων που επιβάλλεται για όλες τις σταθερές εστίες καύσης κλειστού τύπου.

Επίσης, στην παράγραφο 4.5 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 δίνεται αναλυτική περιγραφή για τον προσδιορισμό των δεδομένων για τα βοηθητικά συστήματα θέρμανσης.

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, από το δίκτυο διανομής θερμότητας χρησιμοποιούνται τα δεδομένα για τους συντελεστές θερμικής απόδοσης του δικτύου διανομής, οι οποίοι εκτιμώνται λαμβάνοντας υπόψη τις απώλειες από σωληνώσεις και αεραγωγούς, τη θερμοκρασία του ρευστού μέσου διανομής, το μήκος του δικτύου θέρμανσης. Ο ενεργειακός επιθεωρητής λαμβάνει υπόψη τα πιο πάνω δεδομένα από τη μελέτη ενεργειακής απόδοσης, εφόσον υπάρχει, αφού ελέγξει την ορθότητά τους, αλλιώς χρησιμοποιεί τις παραμετροποιημένες ανά περίπτωση τιμές που δίνονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο 4.3.

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, από τις τερματικές μονάδες θέρμανσης χρησιμοποιούνται τα δεδομένα για το συντελεστή θερμικής απόδοσης των τερματικών μονάδων θέρμανσης, ανάλογα τον τύπο, το σύστημα ελέγχου (θερμοστάτης κ.α.), τη θέση στο χώρο και τη θερμοκρασία λειτουργίας. Ο ενεργειακός επιθεωρητής λαμβάνει υπόψη τα πιο πάνω δεδομένα από τη μελέτη ενεργειακής απόδοσης, εφόσον υπάρχει, αφού ελέγξει την ορθότητά τους, αλλιώς χρησιμοποιεί τις παραμετροποιημένες τιμές ανά περίπτωση που δίνονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο 4.4.2.

Συστήματα ψύξης χώρων

Ως σύστημα ψύξης χώρων νοείται κάθε σύστημα που παράγει και διανέμει ψυκτική ενέργεια μέσα στο κτίριο.

Σε περίπτωση που ένα κτίριο δεν διαθέτει σύστημα ψύξης, για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης θεωρείται ότι ψύχεται σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στον Κ.Ε.Ν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701- 1/2010, παράγραφο 4.2.

Κατά την επιθεώρηση του κτιρίου καταγράφονται στο έντυπο τα δεδομένα του συστήματος ψύξης του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης. Σε περίπτωση που υπάρχει μελέτη ψύξης χώρων, ο επιθεωρητής επιβεβαιώνει και καταγράφει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης χώρων και εκτιμάει τα απαραίτητα δεδομένα για τους υπολογισμούς από τη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Το σύστημα ψύξης του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης χωρίζεται σε τρεις τομείς, οι οποίοι αναλύονται παρακάτω, καταγράφοντας παράλληλα για τον καθένα ορισμένες παραμέτρους:

- Μονάδες παραγωγής ψύξης: κεντρικά συστήματα παραγωγής ψύξης, όπως ψύκτες ή αντλίες θερμότητας, τοπικές μονάδες παραγωγής ψύξης (τοπικές αντλίες θερμότητας).
- Δίκτυο διανομής ψύξης: οι σωληνώσεις μεταφοράς ψυχρού μέσου (νερό, κ.ά.), αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα, κ.τ.λ.
- Μονάδες εκπομπής ψύξης: στοιχείο μονάδας ανεμιστήρα, ενδοδαπέδιο σύστημα, επιτοίχιο σύστημα κ.τ.λ.

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, από τη μονάδα παραγωγής ψύξης, χρησιμοποιούνται τα δεδομένα για το δείκτη ενεργειακής απόδοσης EER της μονάδας, το είδος καυσίμου, τα βοηθητικά ηλεκτρικά συστήματα, τις ώρες λειτουργίας των βοηθητικών συστημάτων ψύξης, το ποσοστό του ψυκτικού φορτίου για το κτίριο ή τη θερμική ζώνη που καλύπτει κάθε μονάδα παραγωγής ψύξης. Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο 4.2. δίνεται αναλυτική περιγραφή για τον προσδιορισμό της ψυκτικής απόδοσης μιας μονάδας παραγωγής ψύξης. Επίσης, στην παράγραφο 4.5 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, δίνεται αναλυτική περιγραφή για τον προσδιορισμό των δεδομένων για τα βοηθητικά συστήματα ψύξης.

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, από το δίκτυο διανομής ψύξης χρησιμοποιούνται τα δεδομένα για τους συντελεστές ψυκτικής απόδοσης του δικτύου διανομής, οι οποίοι εκτιμώνται λαμβάνοντας υπόψη τις ψυκτικές απώλειες από σωληνώσεις και αεραγωγούς, τη θερμοκρασία του ρευστού μέσου διανομής, το μήκος του δικτύου διανομής ψύξης. Ο ενεργειακός επιθεωρητής λαμβάνει υπόψη τα πιο πάνω δεδομένα από τη μελέτη ενεργειακής απόδοσης, εφόσον υπάρχει, αφού ελέγξει την ορθότητά τους, αλλιώς χρησιμοποιεί τις παραμετροποιημένες τιμές ανά περίπτωση που δίνονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο 4.3.

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, από τις τερματικές μονάδες ψύξης χρησιμοποιούνται τα δεδομένα για το συντελεστή ψυκτικής απόδοσης των τερματικών μονάδων ψύξης, ανάλογα τον τύπο, το σύστημα ελέγχου (θερμοστάτης κ.α.), τη θέση στο χώρο και τη θερμοκρασία λειτουργίας. Ο ενεργειακός επιθεωρητής λαμβάνει υπόψη τα πιο πάνω δεδομένα από τη μελέτη ενεργειακής απόδοσης, εφόσον υπάρχει, αφού ελέγξει την ορθότητά τους, αλλιώς

χρησιμοποιεί τις παραμετροποιημένες τιμές ανά περίπτωση, οι οποίες δίνονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο 4.4.3.

Συστήματα μηχανικού αερισμού

Τα συστήματα μηχανικού αερισμού εξυπηρετούν τις ανάγκες παροχής νωπού αέρα, ιδίως κτιρίων του τριτογενούς τομέα. Τα κτίρια κατοικίας καλύπτουν τις ανάγκες για νωπό αέρα μέσω φυσικού αερισμού.

Ο αερισμός ενός κτιρίου μπορεί να γίνει μέσω ενός αυτόνομου τοπικού ή κεντρικού συστήματος αερισμού (προσαγωγή νωπού αέρα χωρίς άλλη επεξεργασία εκτός από φιλτράρισμα του αέρα) ή/και συστήματος εξαερισμού (απαγωγή και απόρριψη εσωτερικού αέρα) ή/και μέσω δικτύου αερισμού με κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.) διαχείρισης αέρα (θέρμανσης, ψύξης, ύγρανσης, αφύγρανσης και φιλτράρισμα αέρα), δηλαδή πλήρης κλιματισμός και προσαγωγή του απαιτούμενου νωπού αέρα για το κτίριο ή την θερμική ζώνη.

Για κάθε κτίριο τριτογενούς τομέα ή κάθε θερμική ζώνη αυτού, ο επιθεωρητής καταγράφει στο σχετικό έντυπο επιθεώρησης τα απαιτούμενα δεδομένα, όπως τον τύπο μηχανικού αερισμού, την παροχή νωπού αέρα, τη θερμοκρασία προσαγωγής για κάθε εποχή (αν πρόκειται για ΚΚΜ), το χρόνο λειτουργίας του συστήματος (ίδιος με τον χρόνο λειτουργίας του κτιρίου), την ισχύ των ανεμιστήρων, την απόδοση ανάκτησης αν υπάρχει, την απόδοση ανακυκλοφορίας αν υπάρχει, κ.τ.λ. Για τον προσδιορισμό των πιο πάνω δεδομένων, τα οποία χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, υπάρχει αναλυτική περιγραφή στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο 4.6.

Σύστημα ύγρανσης χώρων

Το σύστημα ύγρανσης του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης καλύπτει τις ανάγκες για ύγρανση του εσωτερικού αέρα, σε συνδυασμό με το σύστημα μηχανικού αερισμού. Οι ανάγκες για ύγρανση του αέρα των χώρων ενός κτιρίου προκύπτουν σε σχέση με την υγρασία του αέρα της περιοχής που βρίσκεται το κτίριο και τις επιθυμητές εσωτερικές συνθήκες υγρασίας, οι οποίες ορίζονται στην παράγραφο 2.4.2 (πίνακας 2.2) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Κατά την επιθεώρηση καταγράφεται το σύστημα παραγωγής υγρασίας, το οποίο μπορεί να είναι μια κεντρική μονάδα ατμοπαραγωγής ή, συνηθέστερα, ένα τοπικό σύστημα ψεκασμού με παραγωγή ατμού με ηλεκτρική αντίσταση. Στην παράγραφο 4.7 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 αναλύονται όλες οι παράμετροι του συστήματος ύγρανσης που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

Το σύστημα παραγωγής υγρασίας αποτελείται από δύο τομείς:

1) Μονάδα παραγωγής υγρασίας (ατμού): Χρειάζεται ο προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής απόδοσης της μονάδας παραγωγής, το είδος καυσίμου και η απαιτούμενη παροχή υγρασίας στους χώρους.

2) Δίκτυο διανομής ατμού: Χρειάζεται ο προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής απόδοσης του δικτύου διανομής, ο οποίος προσδιορίζεται σε σχέση με τη θερμοκρασία του δικτύου και την ποιότητα της θερμομόνωσης.

Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης – ZNX

Κατά την επιθεώρηση του κτιρίου καταγράφονται τα δεδομένα του ηλιοθερμικού συστήματος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης (εφόσον υφίσταται), σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στην σχετική μελέτη και ακολουθεί επιβεβαίωση των δεδομένων από τον επιθεωρητή. Αν δεν υπάρχει μελέτη για τα ηλιοθερμικά συστήματα ενός κτιρίου, τότε ο επιθεωρητής καταγράφει όσα από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ηλιοθερμικού συστήματος είναι διαθέσιμα και εκτιμάει τα απαραίτητα δεδομένα για τους υπολογισμούς, σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στη σχετική παράγραφο 5.3.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Κατόπιν, καταγράφονται τα δεδομένα του συμβατικού συστήματος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης. Σε περίπτωση που υπάρχει μελέτη για το σύστημα ZNX, ο επιθεωρητής επιβεβαιώνει και καταγράφει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος και εκτιμάει τα απαραίτητα δεδομένα για τους υπολογισμούς από την παράγραφο 4.8 στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Το σύστημα ZNX του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης χωρίζεται σε τρεις τομείς, οι οποίοι αναλύονται στη συνέχεια, καταγράφοντας για καθένα ορισμένες παραμέτρους:

- 1) Μονάδα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: κεντρικά συστήματα παραγωγής ZNX όπως λέβητες ή αντλίες θερμότητας, τοπικές μονάδες παραγωγής ZNX όπως μονάδες αερίου, ηλεκτρικοί θερμοαντήρες, ταχυθερμαντήρες, κ.ά.
- 2) Δίκτυο διανομής θερμότητας: οι σωληνώσεις μεταφοράς θερμού μέσου (νερό, κ.ά.), κ.τ.λ.
- 3) Τερματική μονάδα απόδοσης θερμότητας για ZNX: θερμοαντήρες με εναλλάκτη ή με ηλεκτρική αντίσταση ή άλλο σύστημα αποθήκευσης.

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, από το σύστημα παραγωγής ZNX χρησιμοποιούνται τα δεδομένα για το συντελεστή θερμικής απόδοσης της μονάδας παραγωγής ZNX, το είδος καυσίμου (ηλεκτρικό, πετρέλαιο, κ.ά.), το ποσοστό του θερμικού φορτίου για ZNX που καλύπτει το σύστημα, τη θερμική απόδοση του δικτύου διανομής ZNX, τη θερμική απόδοση των τερματικών μονάδων απόδοσης θερμότητας (αποθήκευσης) για ZNX.

Ο υπολογισμός του φορτίου για ZNX σε ένα κτίριο γίνεται με βάση την κατανάλωση ZNX ανά χρήση κτιρίου, η οποία ορίζεται στην παράγραφο 2.7 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, καθώς επίσης και τις θερμοκρασίες του νερού στο δίκτυο της περιοχής.

Σύστημα Φωτισμού

Κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου (που δεν χρησιμοποιείται ως κατοικία) λαμβάνονται υπόψη τα συστήματα φωτισμού, τόσο για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης (εκτός των

κατοικιών), όσο και για τη συνεισφορά τους στα εσωτερικά θερμικά φορτία του κτιρίου. Ο επιθεωρητής καταγράφει όλα τα συστήματα γενικού φωτισμού στο χώρο και ιδίως τα χαρακτηριστικά που ακολουθούν, τα οποία χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

- 1) Εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών λαμπτήρων. Από τα τεχνικά χαρακτηριστικά των λαμπτήρων αποτυπώνεται αναλυτικά η ηλεκτρική ισχύς τους και η φωτιστική τους απόδοση (φωτεινή δραστηριότητα) σε lumen/W.
- 2) Ποσοστό του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης που λαμβάνεται ως ζώνη φυσικού φωτισμού. Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, παράγραφος 5.1.3.2, περιγράφεται ο προσδιορισμός των ζωνών φυσικού φωτισμού.
- 3) Διατάξεις αυτόματου ελέγχου του συστήματος φωτισμού, περιλαμβανομένων και των διατάξεων ελέγχου φυσικού φωτισμού χώρων: λουξόμετρα (στάθμη φωτισμού), χρονοδιακόπτες κ.ά.
- 4) Σύστημα απομάκρυνσης της εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά, σε περίπτωση που υπάρχει στο κτίριο.
- 5) Ύπαρξη συστήματος φωτισμού ασφαλείας στο κτίριο ή την θερμική ζώνη.
- 6) Η ύπαρξη συστήματος εφεδρείας για την κάλυψη των αναγκών φωτισμού των χώρων.

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, λαμβάνεται υπόψη και η περίοδος αξιοποίησης του φυσικού φωτισμού και η περίοδος χρήσης του τεχνητού φωτισμού. Αυτές οι παράμετροι είναι καθορισμένες ανά χρήση κτιρίου και λαμβάνονται από τον πίνακα 5.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Στο λογισμικό οι τιμές εισάγονται αυτόματα και σε σχέση με το ποσοστό των χώρων που λαμβάνεται σαν ζώνη φυσικού φωτισμού.

*Επισημαίνεται ξανά ότι τα παραπάνω δεν εφαρμόζονται σε κτίρια κατοικίας.

Διατάξεις αυτομάτου ελέγχου

Η χρήση διατάξεων αυτομάτου ελέγχου και διαχείρισης ενέργειας (BEMS) μειώνει την τελική κατανάλωση ενέργειας του κτιρίου, της οποίας ο ακριβής προσδιορισμός είναι αρκετά πολύπλοκος, γιατί υπεισέρχονται πολλές παράμετροι.

Σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα και τη μέχρι σήμερα πρακτική, ανάλογα με τις διατάξεις αυτομάτου ελέγχου που διαθέτει ένα κτίριο, κατατάσσεται σε μια από τις κατηγορίες Α, Β, Γ ή Δ, όπως περιγράφονται στον πίνακα 5.5, στην παράγραφο 5.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Για να καταταχθεί ένα κτίριο σε μια από τις κατηγορίες αυτές, θα πρέπει να διαθέτει όλες τις διατάξεις αυτοματισμών (τοπικές ή κεντρικές) που αντιστοιχούν στην κατηγορία αυτή, αλλιώς κατατάσσεται στην αμέσως χαμηλότερη.

Η κατηγορία του κτιρίου σε σχέση με τις διατάξεις αυτομάτου ελέγχου που διαθέτει προσδιορίζεται από τον επιθεωρητή με την εξακρίβωση ύπαρξης και σωστής λειτουργίας των διατάξεων αυτών.

Συστήματα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού & θερμότητας – ΣΗΘ

Προκειμένου να προσδιοριστεί η συνεισφορά ενός συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ) σε ένα κτίριο, κατά τους υπολογισμούς χρησιμοποιούνται διάφορα δεδομένα, τα οποία προσδιορίζονται από τις τεχνικές προδιαγραφές του κατασκευαστή εάν υπάρχουν.

Τα απαιτούμενα δεδομένα είναι:

- A. η κατανάλωση καυσίμου του συστήματος,
- B. ο ονομαστικός ηλεκτρικός βαθμός απόδοσης του συστήματος,
- Γ. ο ονομαστικός θερμικός βαθμός απόδοσης του συστήματος,
- Δ. το ποσοστό και το είδος θερμικού φορτίου (θέρμανση χώρων, ZNX) που καλύπτει το ΣΗΘ.

Για την περίπτωση προτεινόμενης λύσης ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι τιμές της θερμικής και ηλεκτρικής απόδοσης συστήματος ΣΗΘ που δίνονται στον πίνακα 5.14 της παραγράφου 5.4 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας – Α.Π.Ε.

Η χρήση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.), μειώνει την κατανάλωση συμβατικής ενέργειας στο κτίριο. Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση καταγράφονται όλα τα δεδομένα των συστημάτων Α.Π.Ε. που υπάρχουν στο κτίριο και χρησιμοποιούνται στους υπολογισμούς. Στην παράγραφο 5.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, αναλύονται όλες οι παράμετροι που καταγράφονται για τα συστήματα Α.Π.Ε.

Συγκεκριμένα για τους ηλιακούς συλλέκτες, τα απαιτούμενα δεδομένα είναι:

- A. Ο τύπος ηλιακών συλλεκτών: επίπεδοι με μονό ή διπλό τζάμι, κενού, κ.ά.
- B. Ο ετήσιος συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας του ηλιακού συλλέκτη.

Η τιμή αυτή προκύπτει από τη μελέτη διαστασιολόγησης του συλλέκτη με μια δοκιμασμένη μέθοδο, όπως οι μέθοδοι που αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15316.4-3:2008 ή η μέθοδος καμπυλών f των S. Klein, W.A. Beckman και J.A Duffie.

- 1) Η συνολική επιφάνεια των ηλιακών συλλεκτών.
- 2) Ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών, συνήθως νότιος.
- 3) Η κλίση των ηλιακών συλλεκτών.
- 4) Το ποσοστό και το είδος (θέρμανση χώρων, ZNX) θερμικού φορτίου που καλύπτουν οι ηλιακοί συλλέκτες.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακής κατάταξης ενός κτιρίου λαμβάνονται υπόψη μόνο τα φωτοβολταϊκά (Φ/Β) συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των ηλεκτρικών φορτίων του κτιρίου και όχι αυτά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και διάθεσής της στο ηλεκτρικό δίκτυο. Τα απαιτούμενα δεδομένα των Φ/Β για τους υπολογισμούς είναι:

- A) Ο τύπος του Φ/Β συστήματος: μονοκρυσταλλικό, άμορφο, κ.ά.
- B) Η χρονολογία εγκατάστασης και λειτουργίας του Φ/Β.

Γ) Η απόδοση του Φ/Β συστήματος. Ενδεικτικές τιμές απόδοσης στην ελληνική αγορά δίνονται στον πίνακα 5.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Δ) Η επιφάνεια των Φ/Β.

Ε) Ο προσανατολισμός των Φ/Β, συνήθως νότιος.

Ζ) Η κλίση των Φ/Β, συνήθως για την Ελλάδα για ετήσια χρήση 26 - 30ο.

Στ) Ο συντελεστής σκίασης ο οποίος προσδιορίζεται από την γωνία θέασης και τον πίνακα 3.18 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, παράγραφος 3.3.2.

Για την περίπτωση προτεινόμενης λύσης ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου από τον επιθεωρητή με την χρήση ενός συστήματος Α.Π.Ε., μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι τιμές των παραμέτρων που αναφέρονται στην παράγραφο 5.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Ιδιαίτερα για τους ηλιακούς συλλέκτες, κατά την επιθεώρηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν με μεγάλη ακρίβεια οι συντελεστές ηλιακής αξιοποίησης που δίνονται στους πίνακες 5.8 (για κατοικίες) και 5.9 (κτίρια τριτογενή).

Συντήρηση και Αναγκαίες Επεμβάσεις

Εκτός από την καταγραφή των δεδομένων στο έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης, ο επιθεωρητής θα πρέπει να ενημερωθεί για τις προγραμματισμένες συντηρήσεις και να εντοπίσει τις αναγκαίες επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης που έχουν προγραμματιστεί να γίνουν στο κτίριο. Ο επιθεωρητής ενημερώνεται από τον υπεύθυνο του κτιρίου για τα προβλήματα που αντιμετωπίζει το κτίριο σχετικά με τη λειτουργία του, καθώς και για τα παράπονα των χρηστών, σε περίπτωση που υπάρχουν. Συνοπτικά, ο επιθεωρητής, για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση του κτιρίου, λαμβάνει επίσης υπόψη τα εξής:

α) Τις προγραμματισμένες και αναγκαίες συντηρήσεις που πρέπει να εφαρμοστούν στα δομικά στοιχεία ή/και στις εγκαταστάσεις του κτιρίου.

β) Τις επεμβάσεις βελτίωσης (λόγω λειτουργικών προβλημάτων ή γήρανσης) που πρέπει να πραγματοποιηθούν ή που έχουν προγραμματιστεί για άμεση υλοποίηση από τους υπεύθυνους του κτιρίου.

Ο επιθεωρητής εντοπίζει και επιβεβαιώνει τις ανάγκες του κτιρίου για αναβάθμιση και συντήρηση κατά την διάρκεια της επιθεώρησης. Επίσης, από τη συνολική εικόνα του κτιρίου, εκτιμάει τις προτεραιότητες που πρέπει να δοθούν για την εφαρμογή διαφόρων επεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου και συντήρησης των εγκαταστάσεών του.

Οι συντηρήσεις που θα πρέπει να εφαρμόζονται σε ένα κτίριο για τη βέλτιστη λειτουργία του είναι:

α) Τακτική επισκευή τυχόν ζημιών στο κτιριακό κέλυφος: αποκατάσταση σοβά, στεγανοποίηση ανοιγμάτων, στεγανοποίηση αρμών, διόρθωση θερμογεφυρών, κ.ά.

β) Ετήσιος έλεγχος και συντήρηση των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού του κτιρίου όπως: λέβητες, ψυκτικά μηχανήματα, τερματικές μονάδες, δίκτυα διανομής, κ.ά.

γ) Τακτικός έλεγχος των συστημάτων φωτισμού: καθαρισμός λαμπτήρων και φωτιστικών σωμάτων, αντικατάσταση λαμπτήρων σε υπολειτουργία, κ.ά.

δ)Έλεγχος διατήρησης των κατάλληλων εσωτερικών συνθηκών στο κτίριο: θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.

Απαιτούμενες Επεμβάσεις – Προτάσεις.

Ο επιθεωρητής μετά την ολοκλήρωση της ενεργειακής επιθεώρησης του κτιρίου και έχοντας πλέον μια ολοκληρωμένη εικόνα για την πραγματική κατάσταση του κτιρίου, θα πρέπει να προσδιορίσει τις πιθανές επεμβάσεις για τη μείωση της απαιτούμενης κατανάλωσης ενέργειας και κατά συνέπεια τη μείωση των εκλυόμενων ρύπων CO₂. Με τη χρήση του λογισμικού, θα εκτιμήσει την υφιστάμενη ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου και θα κάνει την απαραίτητη αξιολόγηση με την εφαρμογή διαφόρων σεναρίων (επεμβάσεων) ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου, σύμφωνα με τη διαθέσιμη πάντα τεχνολογία.

Από τα αποτελέσματα θα επιλεγούν οι επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης που μπορούν να εφαρμοστούν, είναι ενεργειακά και οικονομικά αποδοτικές, καθώς κι εκείνες που παρουσιάζουν μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας, αλλά έχουν υψηλό κόστος εφαρμογής και μπορούν να υλοποιηθούν με τη χρήση διαθέσιμων χρηματοδοτικών εργαλείων, ώστε να γίνουν οικονομικά ελκυστικές.

Στο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης – Π.Ε.Α. του κτιρίου θα πρέπει να αναφέρονται οι τελικές προτάσεις για την εφαρμογή επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας, όπως αξιολογήθηκαν από τον επιθεωρητή.

3.3.5 Υπολογισμοί και ανάλυση αποτελεσμάτων.

Το τέταρτο στάδιο της ενεργειακής επιθεώρησης είναι η διαδικασία υπολογισμών για την ενεργειακή κατάταξη και πιστοποίηση του κτιρίου, καθώς και ο προσδιορισμός των βέλτιστων επεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου. Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.ΕΝ.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακής κατάταξης των κτιρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημισταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος, η οποία περιγράφεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 13790, καθώς και στα υπόλοιπα υποστηρικτικά πρότυπα, που αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου Κανονισμού. Σύμφωνα πάντα με τον Κ.ΕΝ.Α.Κ., για τους υπολογισμούς κατά την ενεργειακή επιθεώρηση, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται λογισμικά, τα οποία θα έχουν αξιολογηθεί από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ.) του ΥΠΕΚΑ, με κριτήριο την εφαρμογή της παραπάνω μεθοδολογίας.

Το λογισμικό, μετά την ολοκλήρωση της εισαγωγής των δεδομένων της επιθεώρησης, παρέχει τη δυνατότητα διαδικτυακής σύνδεσης μέσω εξαγωγίμου αρχείου μορφής xml. Με τον τρόπο αυτό, ο επιθεωρητής με τη χρήση του αριθμού μητρώου του και του αριθμού πρωτοκόλλου επιθεώρησης, στέλνει απ' ευθείας τα αρχεία με τα δεδομένα και τα αποτελέσματα των υπολογισμών στο πληροφοριακό σύστημα που τηρείται από την Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ. Τα δεδομένα και τα αποτελέσματα καταχωρούνται αυτόματα στη βάση δεδομένων. Βάσει των τελικών αποτελεσμάτων εκδίδεται το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης Π.Ε.Α. του κτιρίου, το οποίο αποστέλλεται στον επιθεωρητή μέσω πάντα της ανοικτής διαδικτυακής σύνδεσης.

3.3.5.1 Υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτιρίου.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτιρίου γίνονται με λογισμικό, το οποίο έχει δημιουργηθεί βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.ΕΝ.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τεχνικής Οδηγίας του ΤΕΕ «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701- 1/2010). Η τεχνική οδηγία αυτή κατευθύνει διεξοδικά τον επιθεωρητή για τις παραμέτρους που θα χρησιμοποιήσει κατά τους υπολογισμούς, ανάλογα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά των κτιριακών εγκαταστάσεων που κατέγραψε.

Για την υπολογιστική διαδικασία επισημαίνονται τα εξής:

- Η ακρίβεια των υπολογισμών επηρεάζεται από την ακρίβεια των δεδομένων που εισάγονται. Απαιτείται, λοιπόν, να εισάγονται τα δεδομένα όπως έχουν αποτυπωθεί κατά τη διαδικασία επιθεώρησης στο σχετικό έντυπο και σύμφωνα πάντα με τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και 20701- 4/2010. Επίσης, χρειάζεται προσοχή κατά τη χρήση μεθόδων/τεχνικών, όπως ο καθορισμός θερμικών ζωνών για τους υπολογισμούς.
- Χρησιμοποιούνται βιβλιοθήκες που εμπεριέχονται στο λογισμικό και έχουν καθοριστεί από τις σχετικές τεχνικές οδηγίες (π.χ. για τα κλιματικά δεδομένα).
- Εξετάζεται η δυνατότητα εφαρμογής συγκεκριμένων επεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης για την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας στο κτίριο, με βάση οικονομικά και ενεργειακά κριτήρια.

Οι υπολογισμοί που πραγματοποιούνται κατά την ενεργειακή επιθεώρηση του κτιρίου και καταλήγουν στην έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης, αφορούν:

- στα μηνιαία φορτία και στην ενεργειακή κατανάλωση (για θέρμανση, ψύξη, ζεστό νερό χρήσης, φωτισμό και βοηθητικά Η/Μ συστήματα) βάσει της υφιστάμενης κατάστασης του κτιρίου.
- στην ενεργειακή ταξινόμηση του κτιρίου (κατάταξή του σε ενεργειακή κλάση)
- στη διαμόρφωση και αξιολόγηση σεναρίων επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια με υπολογισμό της εξοικονόμησης θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας και της αντίστοιχης μείωσης εκλυόμενων ρύπων, καθώς και υπολογισμό του κόστους της κάθε επέμβασης και του χρόνου αποπληρωμής του.

Το λογισμικό θα παρέχει τη δυνατότητα ενεργειακής και οικονομικής αξιολόγησης διαφόρων σεναρίων όπως:

- επεμβάσεις βελτίωσης στο κτιριακό κέλυφος, δηλαδή θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων, οροφής, δαπέδου, αντικατάσταση ή αεροστεγάνωση κουφωμάτων, κ.ά.
- αναβάθμιση ή αντικατάσταση ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων με νέες υψηλής απόδοσης, όπως: σύστημα θέρμανσης, ψύξης, ζεστού νερού χρήσης, κλιματιστικές μονάδες διαχείρισης αέρα, μονάδες εξαερισμού, μονάδες φωτισμού, διατάξεις αυτοματισμών, κ.ά.

- εφαρμογή παθητικών συστημάτων και εναλλακτικών συστημάτων παραγωγής ενέργειας όπως ηλιακοί χώροι, ηλιακοί συλλέκτες, φωτοβολταϊκά και συμπαραγωγή θερμικής & ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο κύριος στόχος των υπολογισμών είναι ο προσδιορισμός της συνολικής ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας (kWh/(m².έτος)) για θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, ζεστό νερό χρήσης και φωτισμό (ο φωτισμός μελετάται μόνο στα κτίρια του τριτογενή τομέα). Με βάση τα αποτελέσματα των υπολογισμών, γίνεται η ενεργειακή ένταξη του κτιρίου στην αντίστοιχη κατηγορία συγκρινόμενο πάντα με το κτίριο αναφοράς.

Κατά τη διάρκεια εισαγωγής δεδομένων για το υπό εξέταση κτίριο στο λογισμικό, εισάγονται αυτόματα και τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς, τα οποία έχουν καθοριστεί στον Κ.ΕΝ.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, για κάθε περίπτωση κτηρίου ή κτιριακών εγκαταστάσεων. Ο επιθεωρητής δεν χρειάζεται να δαπανήσει επιπλέον χρόνο για τον καθορισμό του κτηρίου αναφοράς στο λογισμικό.

Αποτελέσματα Υπολογισμών

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών μεταξύ άλλων θα περιλαμβάνουν:

- την ειδική τελική ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά χρήση και είδος καυσίμου. Ως ειδική κατανάλωση ενέργειας νοείται η ετήσια καταναλισκόμενη ενέργεια ανά μονάδα θερμαινόμενης επιφάνειας του κτιρίου [kWh/(m².έτος)].
- την ειδική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση (θέρμανση, ψύξη, φωτισμό, κ.ά.) και το είδος καυσίμου ανά χρήση [kWh/(m².έτος)].
- τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ανά τελική χρήση (θέρμανση, ψύξη, φωτισμό κ.τ.λ.) και είδος καυσίμου [kgCO₂/(m².έτος)].
- την ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου.

3.3.5.2 Τήρηση Ελάχιστων Απαιτήσεων Κτιρίου.

Πέρα από την ενεργειακή κατηγοριοποίηση των κτιρίων και όσον αφορά στα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια, κατά τη διάρκεια της επιθεώρησης και ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των υπολογισμών, ο επιθεωρητής θα πρέπει να ελέγξει ότι το κτίριο πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές, οι οποίες ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.ΕΝ.Α.Κ.

Οι ελάχιστες προδιαγραφές αφορούν:

α) στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό του κτιρίου, ώστε να μειωθούν στο ελάχιστο οι ενεργειακές απαιτήσεις του κτιρίου. Κατά το σχεδιασμό θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η χωροθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο, η ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός παθητικού ηλιακού συστήματος, η ηλιοπροστασία του κτιρίου, η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού κ.τ.λ.

β) στη θερμική θωράκιση του κτιριακού κελύφους του κτιρίου μέσω θερμομόνωσης των αδιαφανών στοιχείων του και εφαρμογής κατάλληλων κουφωμάτων, ώστε τόσο

οι επιμέρους τιμές για κάθε δομικό στοιχείο, όσο και η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας (U_m) να μην υπερβαίνουν τα όρια που ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.ΕΝ.Α.Κ..

γ)στη χρήση ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων με τις προδιαγραφές που ορίζονται στην παράγραφο 3 του άρθρου 8 του Κ.ΕΝ.Α.Κ.

3.3.6 Έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης κτιρίου– Π.Ε.Α

Η έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης είναι το τελευταίο στάδιο της ενεργειακής επιθεώρησης. Σύμφωνα με τον Κ.ΕΝ.Α.Κ. η έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου είναι υποχρεωτική για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια, καθώς επίσης και για τα υφιστάμενα κτίρια σε περίπτωση αγοραπωλησίας, μίσθωσης. Η τελική μορφή του Π.Ε.Α. δίνεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010, στην οποία παρουσιάζονται και οι οδηγίες σύνταξης για τον επιθεωρητή.

Το Π.Ε.Α. εκδίδεται μετά την εισαγωγή του αρχείου δεδομένων και αποτελεσμάτων από τον επιθεωρητή και την οριστική του υποβολή στην Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ., επιστρέφει δε ηλεκτρονικά (υπό μορφή αρχείου PDF) στον επιθεωρητή, ο οποίος υποχρεούται να δώσει υπογεγραμμένο και σφραγισμένο αντίγραφο στον ιδιοκτήτη του κτιρίου. Το Π.Ε.Α. ισχύει για δέκα χρόνια, εκτός από την περίπτωση ριζικής ανακαίνισης του κτιρίου πριν παρέλθει η δεκαετία, οπότε η ισχύς του λήγει με το πέρας των εργασιών ανακαίνισης και πρέπει να εκδοθεί νέο.

Ειδικά για τις περιπτώσεις νέων ή ριζικά ανακαινιζόμενων κτιρίων, κατά τη διαδικασία της ενεργειακής επιθεώρησης για έκδοση Π.Ε.Α. θα πρέπει να ελέγχεται εάν το κτίριο κατασκευάστηκε σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης. Σε περίπτωση διαπίστωσης μη τήρησης της μελέτης, ο εκάστοτε ιδιοκτήτης/διαχειριστής του κτιρίου υποχρεούται να συμμορφωθεί εντός προθεσμίας ενός έτους από την έκδοση του Π.Ε.Α., εφαρμόζοντας μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, σύμφωνα με τις συστάσεις του Ενεργειακού Επιθεωρητή, που αναφέρονται στο Π.Ε.Α..

Σε περίπτωση όπου το Π.Ε.Α. εκδίδεται μετά την υλοποίηση επεμβάσεων στο πλαίσιο προγραμμάτων για τον οικιακό τομέα χρηματοδοτούμενων από εθνικούς ή/και κοινοτικούς πόρους, όπως το πρόγραμμα εξοικονομώ κατ' οίκον, ο Ενεργειακός Επιθεωρητής καταγράφει αναλυτικά και διακριτά τις υλοποιημένες επεμβάσεις που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του παρόντος Κανονισμού και του προγράμματος, τις αντίστοιχες τιμολογούμενες δαπάνες, καθώς και την εξοικονομούμενη από τις επεμβάσεις ενέργεια.

3.4 Έκδοση Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ (ΤΟΤΕΕ)

Για την υποστήριξη της εφαρμογής του ΚΕΝΑΚ εγκρίθηκαν με την οικ. 17178/2010 Απόφαση Υπουργού ΠΕΚΑ (ΦΕΚ 1387/ Β/2.9.2010) οι Τεχνικές οδηγίες του ΤΕΕ. Με τις οδηγίες αυτές καθορίζονται οι εθνικές προδιαγραφές για όλες τις παραμέτρους που απαιτούνται για την εφαρμογή της μεθοδολογίας

υπολογισμών της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων όπως αυτές ορίζονται στον KENAK.

Οι οδηγίες αυτές χρησιμοποιούνται τόσο στην ενεργειακή μελέτη ενός κτιρίου, όσο και στην ενεργειακή του επιθεώρηση. Στο πλαίσιο της ενεργειακής μελέτης ο μελετητής αξιολογεί την εφαρμογή εναλλακτικών τεχνολογιών υψηλής απόδοσης στο υπό μελέτη κτίριο, προκειμένου να καθορίσει κατά περίπτωση την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου και να μπορέσει να την βελτιώσει.

Οι προδιαγραφές για τις παραμέτρους της μεθοδολογίας ορίζονται σε εθνικό επίπεδο και διαμορφώνονται ανάλογα με τις τεχνολογίες που εφαρμόζονται στην κατασκευή κτιρίων (δομικά υλικά και ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα), το προφίλ λειτουργίας των κτιρίων, τις εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας και τις ειδικές κλιματικές συνθήκες για κάθε περιοχή. Οι παράμετροι υποστηρίζουν την μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, ενώ ταυτόχρονα διευκολύνουν και καθορίζουν το πλαίσιο της διαδικασίας επιθεώρησης κτιρίων και συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού.

Στις ενότητες των TOTEE παρουσιάζονται οι παράμετροι σε κατηγορίες.:

α) Προδιαγραφές για τις συνθήκες λειτουργίας ανά τελική χρήση κτιρίου ή τμήματος κτιρίου όπως ωράριο λειτουργίας, επιθυμητές θερμοκρασίες χώρων, επιθυμητή σχετική υγρασία, απαιτήσεις νωπού αέρα ανά χρήση κτιρίου, κατανάλωση νερού χρήσης, θερμοκρασία νερού δικτύου, εσωτερικά κέρδη από χρήστες και συσκευές.

β) Προδιαγραφές παραμέτρων για τα στοιχεία κτηριακού κελύφους όπως τεχνικά χαρακτηριστικά και θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών, τυπολογίες τοιχοποιίας, τυπολογίες ανοιγμάτων, θερμογέφυρες, σκίαση, παθητικά συστήματα.

γ) Προδιαγραφές παραμέτρων για τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού (Θ.Ψ.Κ) και ζεστού νερού χρήσης (ZNX), τυπικές αποδόσεις συστημάτων παραγωγής θέρμανσης, ψύξης και Z.N.X, απώλειες δικτύων διανομής και εκπομπής, απόδοση βοηθητικών συστημάτων Θ.Ψ.Κ. (κυκλοφορητές, αντλίες, θερμοστάτες χώρων, αντιστάθμισης κ.α), αποδόσεις συστημάτων ανάκτησης θερμότητας, αποδόσεις τερματικών μονάδων Θ.Ψ.Κ. κ.α.

δ) Προδιαγραφές παραμέτρων για ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά συστήματα και εγκαταστάσεις όπως φωτιστικές αποδόσεις συστημάτων φωτισμού, επιθυμητά επίπεδα φωτισμού ανά χρήση χώρων, αξιοποίηση φυσικού φωτισμού, απόδοση συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (Σ.Η.Θ), αποδόσεις συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) για κτίρια (ηλιακών συλλεκτών, γεωθερμίας, ηλιακού κλιματισμού, φωτοβολταϊκών κ.α.), κατανάλωση ενέργειας από κινητήρες, αντλίες, κυκλοφορητές κ.α., αποδόσεις κεντρικών και τοπικών διατάξεων αυτόματου ελέγχου και διαχείρισης ενέργειας στα κτίρια – BEMS (θερμοστάτες, ρυθμιστές στροφών (inverter), μετρητές κ.α.).

Η εκτίμηση της ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου, βασίζεται σε θεωρητικές σχέσεις κάτω από συγκεκριμένες παραδοχές και εκτιμήσεις, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ο ανθρώπινος παράγοντας στην πραγματική του διάσταση, ο οποίος στην πράξη διαφοροποιεί την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου ανάλογα με τις δραστηριότητες του. Για κάθε κτήριο ανάλογα με την τελική του χρήση, λαμβάνονται υπόψη συγκεκριμένες παράμετροι που έχουν να κάνουν με τον ανθρώπινο παράγοντα

και κυρίως με τα εσωτερικά κέρδη στα οποία συμμετέχει, καθώς επίσης και με τη σωστή χρήση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτιρίου, όταν η λειτουργία τους δεν είναι τυποποιημένη.

Ο μελετητής ή ο επιθεωρητής επιλέγει τις παραμέτρους, δίνοντας προτεραιότητα στα στοιχεία που θα συλλέξει κατά την ενεργειακή επιθεώρηση ή, στην περίπτωση νέων κτιρίων, σε αυτά που καθορίζονται στη μελέτη εφαρμογής (αρχιτεκτονική, ηλεκτρομηχανολογική, κ.α.), προκειμένου να προσεγγίσει κατά το δυνατόν ακριβέστερα την πραγματική κατάσταση του κτιρίου. Σε κάθε περίπτωση ο επιθεωρητής ελέγχει την ισχύ των πληροφοριών που συλλέγει από τις διαθέσιμες μελέτες του κτιρίου και τις τεχνικές προδιαγραφές των εγκαταστάσεων του, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ακρίβεια των δεδομένων που θα χρησιμοποιήσει. Στις περισσότερες περιπτώσεις ενεργειακών επιθεωρήσεων, η συλλογή και ο προσδιορισμός των απαραίτητων δεδομένων δε θα είναι δυνατή στο βαθμό που απαιτείται. Γι' αυτό το λόγο οι TOTEE παρέχουν την δυνατότητα εκτίμησης αυτών των δεδομένων, που θα χρησιμοποιηθούν για τους υπολογισμούς με βάση την ισχύουσα πρακτική δόμησης που εφαρμόζεται σε εθνικό επίπεδο. Προκειμένου να περιοριστεί η εσφαλμένη εκτίμηση και εισαγωγή δεδομένων κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου, ο μελετητής ή ο επιθεωρητής καλείται να επιλέξει, ανάλογα με την περίπτωση και τις ειδικές συνθήκες, τις κατάλληλες παραμέτρους.

Ο μελετητής ή ο επιθεωρητής, σύμφωνα με τον KENAK, συντάσσει κατά περίπτωση τεχνική έκθεση, στην οποία αναφέρονται λεπτομερώς τα δεδομένα και οι παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, καθώς και οι σχετικές διευκρινήσεις, όπου αυτό απαιτείται. Τα τεύχη των TOTEE που έχουν εκδοθεί είναι τα ακόλουθα:

- α) TOTEE 20701-1/2010 «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»,
- β) TOTEE 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων»,
- γ) TOTEE 20701-3/2010 «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών»,
- δ) TOTEE 20701-4/2010 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού».

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Περιγραφή και ανάλυση προγράμματος

4.1 Περιγραφή Προγράμματος

4.1.1 Εισαγωγή

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής έγινε η προσπάθεια ανάπτυξης ενός κώδικα προγράμματος με την χρήση του εργαλείου Mapping toolbox στην Matlab. Σκοπός ήταν η δημιουργία ενός χάρτη της περιοχής του Δήμου Χαϊδαρίου στον οποίο θα μπορούσε κανείς, καταχωρώντας τις καταναλώσεις ρεύματος ανά κατοικία να μπορεί να εμφανίζει μια συνολική εικόνα της ενεργειακής κατάταξης των κτιρίων που ανήκουν στην περιοχή του Χαϊδαρίου.

- Παρακάτω δίνεται μια περιγραφή και ο ορισμός των στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση του προγράμματος.

4.1.2 Matlab Mapping toolbox

Με την προσθήκη του Mapping Toolbox της Matlab παρέχονται αλγόριθμοι, εξισώσεις και εφαρμογές για την ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων και την δημιουργία χαρτών. Οι χρήστες μπορούν να εισάγουν διανυσματικά δεδομένα από μία μεγάλη ποικιλία αρχείων και από web map servers. Το toolbox επιτρέπει στον χρήστη να επεξεργάζεται δεδομένα παρεμβάλλοντας, μετασχηματίζοντας συντεταγμένες και άλλες τεχνικές. Επίσης, γεωχωρικά δεδομένα μπορούν να παρθούν από διάφορες πηγές και στην συνέχεια να απεικονισθούν ενιαία στην Matlab σε ένα χάρτη. Επιτρέπει την εξαγωγή δεδομένων σε διάφορες μορφές αρχείων όπως shapefiles , GeoTIFF και KML. Τέλος με την ενσωμάτωση λειτουργιών χαρτογράφησης στη Matlab μπορεί κανείς να πραγματοποιήσει συχνά εργασίες με γεωχωρικά δεδομένα.

4.1.3 Shapefiles

Με την βοήθεια του Mapping Toolbox δίνεται η δυνατότητα εμφάνισης και επεξεργασίας γεωγραφικών δομών δεδομένων ,όπως για παράδειγμα τα shapefiles. Τα shapefiles είναι αρχεία που αξιοποιούν τις γεωγραφικές συντεταγμένες και απεικονίζουν γεωγραφικές κατασκευές.

4.1.4 Κατασκευή χάρτη

Ο χάρτης κατασκευάστηκε χειροκίνητα σε σελίδες του διαδικτύου που επιτρέπουν τον σχεδιασμό γεωγραφικών στοιχείων και την αποθήκευσή τους σε μορφή αρχείων shapefile. Τα shapefile περιέχουν τους δρόμους, που έχουν σχεδιασθεί με γραμμές και τα κτίρια κάθε οδού που είναι αποθηκευμένα, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται από την Matlab ως πολύγωνα. Η κατασκευή τους στηρίχθηκε στους χάρτες της Google Maps και την ταυτόχρονη χρήση του Street View. Στη συνέχεια με το 'τρέξιμο' όλων των αρχείων στην Matlab μέσω του διαμορφωμένου προγράμματος προκύπτει η συνολική εικόνα του χάρτη.

4.1.5 Χρωματική απεικόνιση-εισαγωγή

Η ανάγνωση του συνόλου των shapefiles έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία του χάρτη. Τα αρχεία αυτά αποτελούνται από πολύγωνα τα οποία η Matlab τα διαβάζει και με τον κατάλληλο συνδυασμό από εντολές μπορεί και τις χρωματίζει. Η απεικόνιση επιτυγχάνεται με το κάλεσμα της εντολής `mapshow`, η οποία με την εισαγωγή των ανάλογων ορισμάτων εμφανίζει το τελικό αποτέλεσμα. Στην περίπτωση μας συντάσσεται ως `mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);`

Τα ορίσματα που χρησιμοποιούνται στην συγκεκριμένη εργασία είναι:

- Ο ορισμός του κτιρίου που θέλουμε να εισάγουμε την κατανάλωση(`odos(i)`)
- Η χρήση της εντολής `facecolor` ώστε να "ενημερωθεί" το πρόγραμμα πως θα δώσει κάποια απόχρωση στο συγκεκριμένο πολύγωνο. (`'faceColor'`)
- Ο ορισμός της απόχρωσης την οποία επιθυμούμε να δώσουμε. (`[0 0.4 0]`)

4.1.5.1 Ορισμός απόχρωσης

Επιτυγχάνεται με την ορθή χρήση των στοιχείων όπως αυτά παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα. Ανάλογα με τον αριθμό εισαγωγής στο εύρος από το 0-1 σε κάθε μια από τις τρεις θέσεις εμφανίζεται και η ζητούμενη απόχρωση:

RGB Value	Long Name
[1 1 0]	yellow
[1 0 1]	magenta
[0 1 1]	cyan
[1 0 0]	red
[0 1 0]	green
[0 0 1]	blue
[1 1 1]	white
[0 0 0]	black

Για την παρούσα Διπλωματική οι αποχρώσεις που χρησιμοποιήθηκαν για κάθε ενεργειακή τάξη εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα:

RGB Value προγράμματος	Ενεργειακή τάξη
[0 0.4 0]	A+
[0 0.7 0]	A
[0 1 0]	B+
[0.7 1 0]	B
[1 0.5 0]	Γ
[1 0 0]	Δ
[0.5 0 0]	Ε
[0.6 0.2 0]	Z
[0.2 0.1 0]	H

4.1.6 Πίνακες Ενεργειακής ταξινόμησης ανάλογα με την χρήση του κτιρίου

Προκειμένου να ορισθούν τα όρια των ενεργειακών κατηγοριών (σε απόλυτες τιμές) ανά χρήση κτιρίου και ανά κλιματική ζώνη, συλλέχθηκαν στοιχεία από υπάρχουσες ενεργειακές μελέτες, επιθεωρήσεις και καταγραφές, από τις οποίες προέκυψε ο δείκτης ενεργειακής κατανάλωσης του κτιριακού αποθέματος (Rs) της χώρας, ανά χρήση κτιρίων και κλιματική ζώνη. Ο δείκτης ενεργειακής κατανάλωσης αναφοράς του κανονισμού (Rr) λήφθηκε ως το 75% του Rs.

Οι κατηγορίες χρήσης κτιρίων που λήφθηκαν υπόψη, βάσει του Νόμου 3661, φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί. Λαμβάνοντας υπόψη τις 4 κλιματικές ζώνες της χώρας, προέκυψαν όρια ενεργειακών κατηγοριών για 12 χρήσεις κτιρίων σε 4 κλιματικές ζώνες.

Πίνακας 6. Χρήσεις κτιρίων

No	Χρήση κτιρίου
1	Γραφείο
2	Εκπαιδευτικό κτίριο Πρωτοβάθμιας ή/και Δευτεροβάθμιας Εκπ/σης
3	Εκπαιδευτικό κτίριο Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης
4	Νοσοκομείο – Κλινική
5	Διαγνωστικό κέντρο – Ιατρείο
6	Ξενοδοχείο
7	Εμπορικό κατάστημα
8	Αθλητική εγκατάσταση: Κλειστό γυμναστήριο
9	Αθλητική εγκατάσταση: Κλειστό κολυμβητήριο
10	Μονοκατοικία
11	Πολυκατοικία
12	Αεροδρόμιο

Στους πίνακες που ακολουθούν, δίνεται η κλίμακα ενεργειακής βαθμολόγησης του κτιρίου, αναλόγως της ενεργειακής του κατανάλωσης, ανά κατηγορία χρήσης κτιρίου και ανά κλιματική ζώνη. Όλα τα νέα κτίρια, καθώς και τα υφιστάμενα άνω των 1000 τ.μ. που υφίστανται ριζική ανακαίνιση, θα πρέπει να βρίσκονται –κατ ελάχιστον- εντός του εύρους ενεργειακής κατανάλωσης της κατηγορίας Β.

Πίνακας 7.1. Όρια ενεργειακών κατηγοριών γραφείων για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΓΡΑΦΕΙΟ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh)/(m ² ·έτος)]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	40		EK <	45		EK <	50		EK <	55
A	40	≤ EK <	60	45	≤ EK <	70	50	≤ EK <	75	55	≤ EK <	85
B+	60	≤ EK <	90	70	≤ EK <	100	75	≤ EK <	110	85	≤ EK <	125
B	90	≤ EK <	120	100	≤ EK <	135	110	≤ EK <	145	125	≤ EK <	165
Γ	120	≤ EK <	140	135	≤ EK <	155	145	≤ EK <	170	165	≤ EK <	195
Δ	140	≤ EK <	160	155	≤ EK <	175	170	≤ EK <	195	195	≤ EK <	220
E	160	≤ EK <	200	175	≤ EK <	220	195	≤ EK <	240	220	≤ EK <	275
Z	200	≤ EK <	240	220	≤ EK <	265	240	≤ EK <	290	275	≤ EK <	330
H	240	≤ EK		265	≤ EK		290	≤ EK		330	≤ EK	

Πίνακας 7.2. Όρια ενεργειακών κατηγοριών εκπαιδευτικών κτιρίων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ / ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh)/(m ² ·έτος)]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	15		EK <	20		EK <	25		EK <	35
A	15	≤ EK <	25	20	≤ EK <	30	25	≤ EK <	35	35	≤ EK <	55
B+	25	≤ EK <	40	30	≤ EK <	40	35	≤ EK <	50	55	≤ EK <	80
B	40	≤ EK <	50	40	≤ EK <	50	50	≤ EK <	70	80	≤ EK <	105
Γ	50	≤ EK <	60	50	≤ EK <	60	70	≤ EK <	80	105	≤ EK <	120
Δ	60	≤ EK <	65	60	≤ EK <	70	80	≤ EK <	90	120	≤ EK <	140
E	65	≤ EK <	85	70	≤ EK <	90	90	≤ EK <	115	140	≤ EK <	170
Z	85	≤ EK <	100	90	≤ EK <	105	115	≤ EK <	135	170	≤ EK <	205
H	100	≤ EK		105	≤ EK		135	≤ EK		205	≤ EK	

Πίνακας 7.3. Όρια ενεργειακών κατηγοριών εκπαιδευτικών κτιρίων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	45		EK <	50		EK <	55		EK <	65
A	45	≤ EK <	65	50	≤ EK <	70	55	≤ EK <	85	65	≤ EK <	95
B+	65	≤ EK <	100	70	≤ EK <	105	85	≤ EK <	125	95	≤ EK <	140
B	100	≤ EK <	130	105	≤ EK <	140	125	≤ EK <	165	140	≤ EK <	185
Γ	130	≤ EK <	150	140	≤ EK <	165	165	≤ EK <	190	185	≤ EK <	215
Δ	150	≤ EK <	170	165	≤ EK <	185	190	≤ EK <	215	215	≤ EK <	245
Ε	170	≤ EK <	215	185	≤ EK <	235	215	≤ EK <	270	245	≤ EK <	310
Z	215	≤ EK <	255	235	≤ EK <	280	270	≤ EK <	325	310	≤ EK <	370
H	255	≤ EK		280	≤ EK		325	≤ EK		370	≤ EK	

Πίνακας 7.4. Όρια ενεργειακών κατηγοριών νοσοκομείων και κλινικών για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ / ΚΛΙΝΙΚΗ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	70		EK <	85		EK <	110		EK <	120
A	70	≤ EK <	105	85	≤ EK <	130	110	≤ EK <	165	120	≤ EK <	180
B+	105	≤ EK <	155	130	≤ EK <	195	165	≤ EK <	250	180	≤ EK <	265
B	155	≤ EK <	205	195	≤ EK <	255	250	≤ EK <	330	265	≤ EK <	355
Γ	205	≤ EK <	240	255	≤ EK <	300	330	≤ EK <	385	355	≤ EK <	415
Δ	240	≤ EK <	270	300	≤ EK <	340	385	≤ EK <	440	415	≤ EK <	470
Ε	270	≤ EK <	340	340	≤ EK <	425	440	≤ EK <	550	470	≤ EK <	590
Z	340	≤ EK <	405	425	≤ EK <	510	550	≤ EK <	660	590	≤ EK <	705
H	405	≤ EK		510	≤ EK		660	≤ EK		705	≤ EK	

Πίνακας 7.5. Όρια ενεργειακών κατηγοριών διαγνωστικών κέντρων και ιατρείων για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ / ΙΑΤΡΕΙΟ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	45		EK <	60		EK <	75		EK <	80
A	45	≤ EK <	70	60	≤ EK <	85	75	≤ EK <	110	80	≤ EK <	120
B+	70	≤ EK <	105	85	≤ EK <	130	110	≤ EK <	165	120	≤ EK <	180
B	105	≤ EK <	135	130	≤ EK <	170	165	≤ EK <	220	180	≤ EK <	235
Γ	135	≤ EK <	160	170	≤ EK <	200	220	≤ EK <	260	235	≤ EK <	275
Δ	160	≤ EK <	180	200	≤ EK <	230	260	≤ EK <	295	275	≤ EK <	315
Ε	180	≤ EK <	225	230	≤ EK <	285	295	≤ EK <	365	315	≤ EK <	395
Z	225	≤ EK <	270	285	≤ EK <	340	365	≤ EK <	440	395	≤ EK <	470
H	270	≤ EK		340	≤ EK		440	≤ EK		470	≤ EK	

Πίνακας 7.6. Όρια ενεργειακών κατηγοριών ξενοδοχείων για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² ·έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	55		EK <	65		EK <	75		EK <	85
A	55	≤ EK <	80	65	≤ EK <	95	75	≤ EK <	110	85	≤ EK <	125
B+	80	≤ EK <	120	95	≤ EK <	140	110	≤ EK <	165	125	≤ EK <	190
B	120	≤ EK <	160	140	≤ EK <	190	165	≤ EK <	220	190	≤ EK <	250
Γ	160	≤ EK <	210	190	≤ EK <	220	220	≤ EK <	255	250	≤ EK <	295
Δ	210	≤ EK <	265	220	≤ EK <	250	255	≤ EK <	290	295	≤ EK <	335
E	265	≤ EK <	330	250	≤ EK <	315	290	≤ EK <	365	335	≤ EK <	415
Z	330	≤ EK <	395	315	≤ EK <	375	365	≤ EK <	435	415	≤ EK <	500
H	395	≤ EK		375	≤ EK		435	≤ EK		500	≤ EK	

Πίνακας 7.7. Όρια ενεργειακών κατηγοριών εμπορικών καταστημάτων για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² ·έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	60		EK <	65		EK <	70		EK <	75
A	60	≤ EK <	90	65	≤ EK <	100	70	≤ EK <	110	75	≤ EK <	115
B+	90	≤ EK <	135	100	≤ EK <	150	110	≤ EK <	165	115	≤ EK <	170
B	135	≤ EK <	180	150	≤ EK <	200	165	≤ EK <	215	170	≤ EK <	225
Γ	180	≤ EK <	210	200	≤ EK <	230	215	≤ EK <	255	225	≤ EK <	265
Δ	210	≤ EK <	240	230	≤ EK <	265	255	≤ EK <	290	265	≤ EK <	300
E	240	≤ EK <	300	265	≤ EK <	330	290	≤ EK <	360	300	≤ EK <	375
Z	300	≤ EK <	360	330	≤ EK <	395	360	≤ EK <	435	375	≤ EK <	450
H	360	≤ EK		395	≤ EK		435	≤ EK		450	≤ EK	

Πίνακας 7.8. Όρια ενεργειακών κατηγοριών αθλητικών εγκαταστάσεων (κλειστών γυμναστηρίων) για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: ΚΛΕΙΣΤΟ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² ·έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	30		EK <	40		EK <	55		EK <	65
A	30	≤ EK <	45	40	≤ EK <	60	55	≤ EK <	80	65	≤ EK <	100
B+	45	≤ EK <	70	60	≤ EK <	85	80	≤ EK <	120	100	≤ EK <	150
B	70	≤ EK <	90	85	≤ EK <	115	120	≤ EK <	160	150	≤ EK <	195
Γ	90	≤ EK <	105	115	≤ EK <	130	160	≤ EK <	190	195	≤ EK <	230
Δ	105	≤ EK <	120	130	≤ EK <	150	190	≤ EK <	215	230	≤ EK <	260
E	120	≤ EK <	150	150	≤ EK <	185	215	≤ EK <	270	260	≤ EK <	325
Z	150	≤ EK <	180	185	≤ EK <	225	270	≤ EK <	320	325	≤ EK <	390
H	180	≤ EK		225	≤ EK		320	≤ EK		390	≤ EK	

Πίνακας 7.9. Όρια ενεργειακών κατηγοριών αθλητικών εγκαταστάσεων (κλειστών κολυμβητηρίων) για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	50		EK <	65		EK <	90		EK <	95
A	50	≤ EK <	75	65	≤ EK <	95	90	≤ EK <	135	95	≤ EK <	145
B+	75	≤ EK <	110	95	≤ EK <	145	135	≤ EK <	200	145	≤ EK <	215
B	110	≤ EK <	145	145	≤ EK <	190	200	≤ EK <	265	215	≤ EK <	285
Γ	145	≤ EK <	170	190	≤ EK <	220	265	≤ EK <	310	285	≤ EK <	335
Δ	170	≤ EK <	190	220	≤ EK <	255	310	≤ EK <	355	335	≤ EK <	380
E	190	≤ EK <	240	255	≤ EK <	315	355	≤ EK <	440	380	≤ EK <	475
Z	240	≤ EK <	285	315	≤ EK <	380	440	≤ EK <	530	475	≤ EK <	570
H	285	≤ EK		380	≤ EK		530	≤ EK		570	≤ EK	

Πίνακας 7.10. Όρια ενεργειακών κατηγοριών μονοκατοικιών για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	60		EK <	60		EK <	65		EK <	75
A	60	≤ EK <	80	60	≤ EK <	80	65	≤ EK <	90	75	≤ EK <	100
B+	80	≤ EK <	110	80	≤ EK <	115	90	≤ EK <	125	100	≤ EK <	140
B	110	≤ EK <	140	115	≤ EK <	145	125	≤ EK <	160	140	≤ EK <	180
Γ	140	≤ EK <	155	145	≤ EK <	165	160	≤ EK <	180	180	≤ EK <	205
Δ	155	≤ EK <	175	165	≤ EK <	185	180	≤ EK <	205	205	≤ EK <	230
E	175	≤ EK <	215	185	≤ EK <	225	205	≤ EK <	250	230	≤ EK <	285
Z	215	≤ EK <	255	225	≤ EK <	265	250	≤ EK <	300	285	≤ EK <	335
H	255	≤ EK		265	≤ EK		300	≤ EK		335	≤ EK	

Πίνακας 7.11. Όρια ενεργειακών κατηγοριών πολυκατοικιών για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	55		EK <	60		EK <	65		EK <	70
A	55	≤ EK <	70	60	≤ EK <	75	65	≤ EK <	80	70	≤ EK <	90
B+	70	≤ EK <	95	75	≤ EK <	105	80	≤ EK <	110	90	≤ EK <	125
B	95	≤ EK <	120	105	≤ EK <	130	110	≤ EK <	140	125	≤ EK <	160
Γ	120	≤ EK <	135	130	≤ EK <	150	140	≤ EK <	160	160	≤ EK <	185
Δ	135	≤ EK <	155	150	≤ EK <	165	160	≤ EK <	180	185	≤ EK <	205
E	155	≤ EK <	185	165	≤ EK <	200	180	≤ EK <	220	205	≤ EK <	255
Z	185	≤ EK <	220	200	≤ EK <	240	220	≤ EK <	260	255	≤ EK <	300
H	220	≤ EK		240	≤ EK		260	≤ EK		300	≤ EK	

Πίνακας 7.12. Όρια ενεργειακών κατηγοριών αεροδρομίων για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	45		EK <	50		EK <	75		EK <	90
A	45	≤ EK <	65	50	≤ EK <	65	75	≤ EK <	115	90	≤ EK <	140
B+	65	≤ EK <	95	65	≤ EK <	100	115	≤ EK <	175	140	≤ EK <	205
B	95	≤ EK <	125	100	≤ EK <	130	175	≤ EK <	230	205	≤ EK <	275
Γ	125	≤ EK <	145	130	≤ EK <	155	230	≤ EK <	270	275	≤ EK <	320
Δ	145	≤ EK <	170	155	≤ EK <	175	270	≤ EK <	305	320	≤ EK <	365
E	170	≤ EK <	210	175	≤ EK <	220	305	≤ EK <	380	365	≤ EK <	460
Z	210	≤ EK <	250	220	≤ EK <	260	380	≤ EK <	460	460	≤ EK <	550
H	250	≤ EK		260	≤ EK		460	≤ EK		550	≤ EK	

4.2 Ανάλυση Προγράμματος

Τον κώδικα , ο οποίος παρουσιάζεται αναλυτικά στην συνέχεια, συνθέτουν έξι αρχεία που βρίσκονται στον φάκελο «Διπλωματική». Τα αρχεία αυτά είναι:

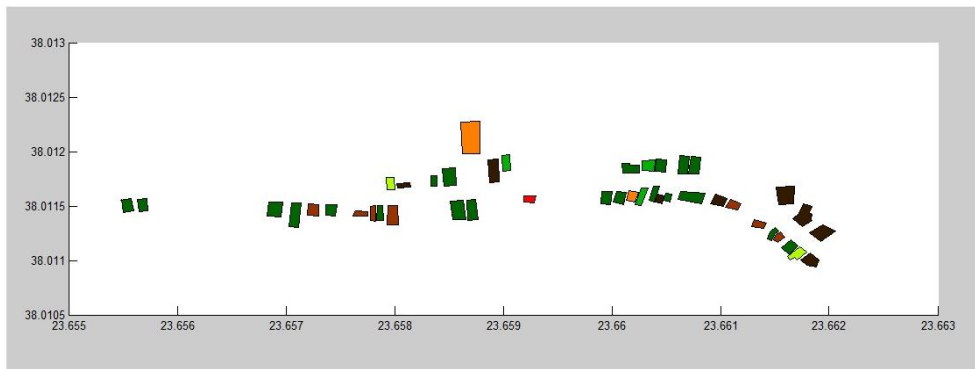
- Ο φάκελος με τα αρχεία shapefile που περιέχουν τα κτίρια κάθε οδού ξεχωριστά , καθώς και του συνόλου των δρόμων του Χαϊδαρίου.
- Τρία αρχεία txt ,το ένα περιέχει τα ονόματα των οδών, το δεύτερο τις καταναλώσεις ανά οδό και το τρίτο τον αριθμό της χρήσης κάθε κτιρίου σύμφωνα με τους πίνακες που προαναφέρθηκαν. Ο αριθμός στηλών κάθε αρχείου κατανάλωσης και χρήσης αντιστοιχεί στον αριθμό κτιρίων της οδού.
- Τα δύο αρχεία με τους κώδικες τα οποία αναλύονται στην συνέχεια:
A) xartis.m
B) allagi.m

A) Το αρχείο με το όνομα xartis.m χρησιμοποιείται για την φόρτωση του χάρτη με τις ήδη υπάρχουσες τιμές που έχουν καταχωρηθεί στα αρχεία .txt.Ο κώδικας αρχικά ανοίγει τα αρχεία και μέσα από μια επαναληπτική διαδικασία ,η οποία ολοκληρώνεται όταν διαβαστούν όλες οι υπάρχουσες οδοί, φορτώνει μία προς μία κάθε οδό και μαζί την χρήση και τις καταναλώσεις της. Έπειτα μετράει τον αριθμό των κτιρίων της οδού και συγκρίνει πρώτα την χρήση, σύμφωνα με τον πίνακα 6 και στην συνέχεια την κατανάλωση σύμφωνα με τους πίνακες 7.1-7.12 για την κλιματική ζώνη B, όπου ανήκει η Αττική. Τέλος, ανάλογα την κατηγορία που θα βρεθεί να ανήκει το κτίριο, βάση της κατανάλωσης του, η αντίστοιχη επιφάνεια στον χάρτη παίρνει την απόχρωση της ενεργειακής του τάξης. Ο κώδικας παρουσιάζεται αναλυτικά στο παράρτημα 1.

B) Το αρχείο allagi.m χρησιμοποιείται για την ανά οδό πιο εύκολη εύρεση της στήλης κατανάλωσης και χρήσης από τα αντίστοιχα αρχεία .txt για κάθε κτίριο ,για οποιαδήποτε εισαγωγή ή αλλαγή στην τιμή της κατανάλωσης και της χρήσης.Ο κώδικας παρουσιάζεται αναλυτικά στο παράρτημα 2.

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει κάποιος για την εύρεση και την εισαγωγή ή αλλαγή της κατανάλωσης είναι:

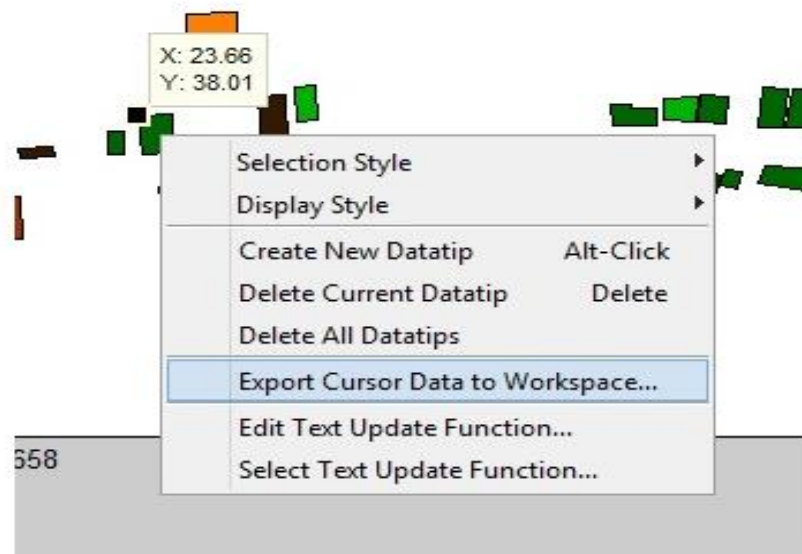
1)Πρώτο βήμα του χρήστη είναι η τοποθέτηση του ονόματος της υπό εξέταση οδού στην μεταβλητή “street” και στην συνέχεια τρέχοντας το αρχείο, εμφανίζεται ο χάρτης με τα κτίρια της συγκεκριμένης οδού.(Στο συγκεκριμένο παράδειγμα δίνεται η οδός Κορυτσάς (‘Koritsas_poly’)).



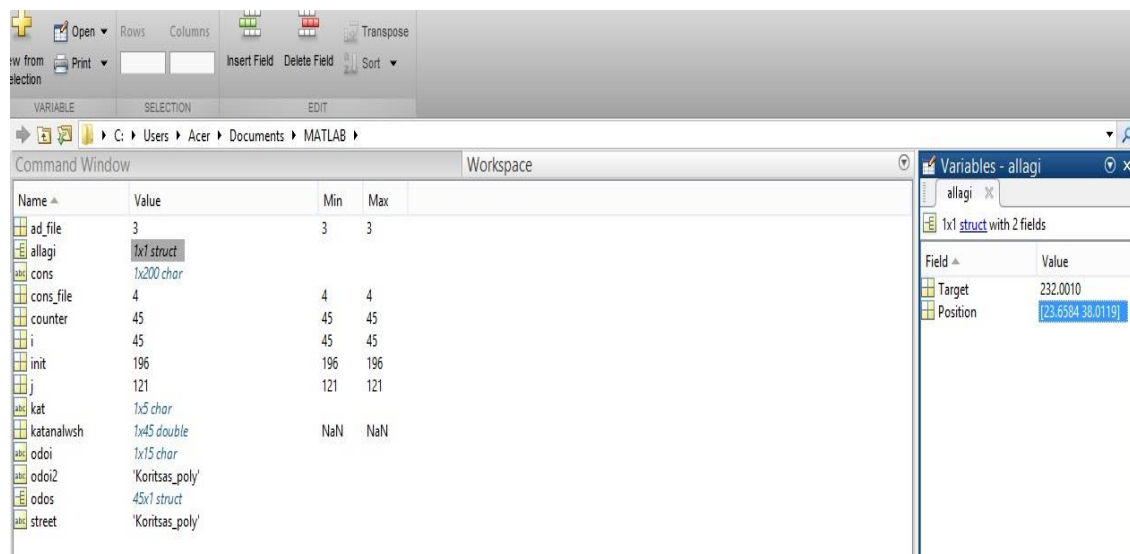
2)Στη συνέχεια διαλέγει από την γραμμή εργαλείων του figure την επιλογή Data Cursor και επιλέγει την πλευρά του κτιρίου που τον ενδιαφέρει να επεξεργαστεί ,κάνει δεξί κλικ πάνω στο κτίριο ,διαλέγει την εντολή Export Cursor Data to Workspace... και δίνει ένα όνομα (allagi στο παράδειγμα) στο παράθυρο που εμφανίζεται.



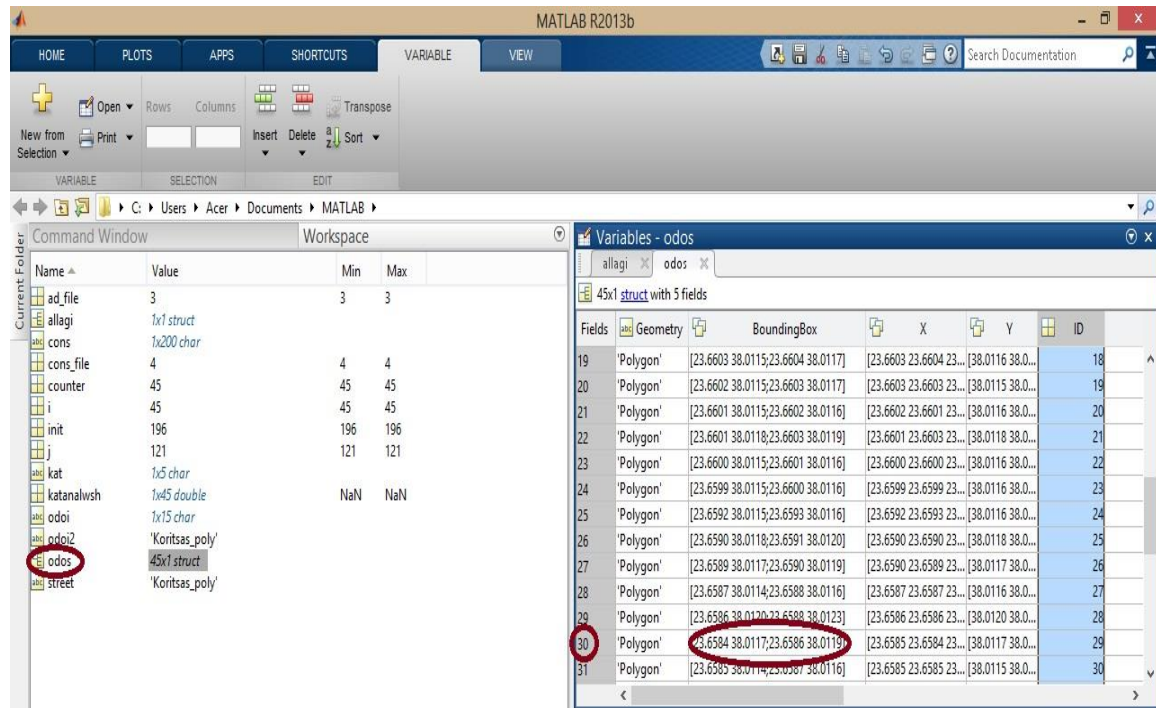
Επίσης,



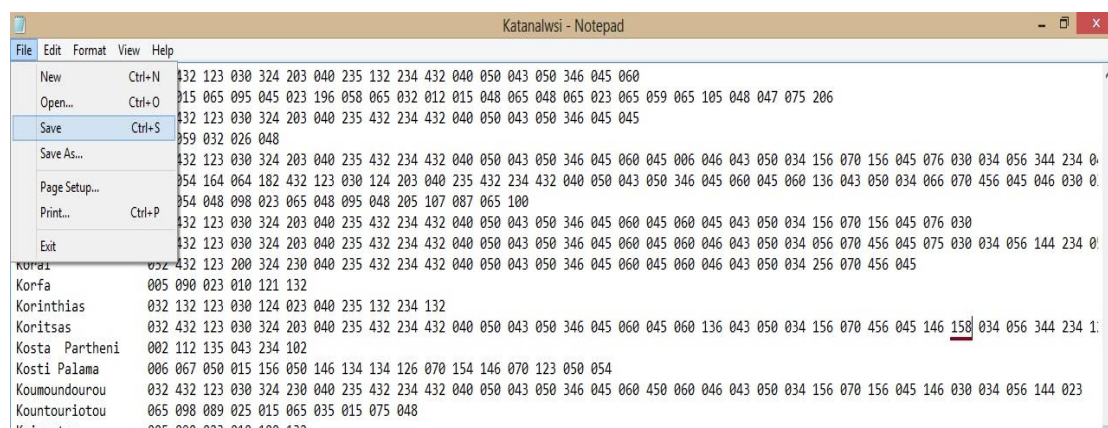
3)Σαν τρίτο βήμα ο χρήστης πρέπει να επιλέξει στο Command Window την μεταβλητή που όρισε στο προηγούμενο βήμα και να πατώντας διπλό κλικ να βρει στο καινούργιο παράθυρο Variables την συντεταγμένη του σημείου που επέλεξε.



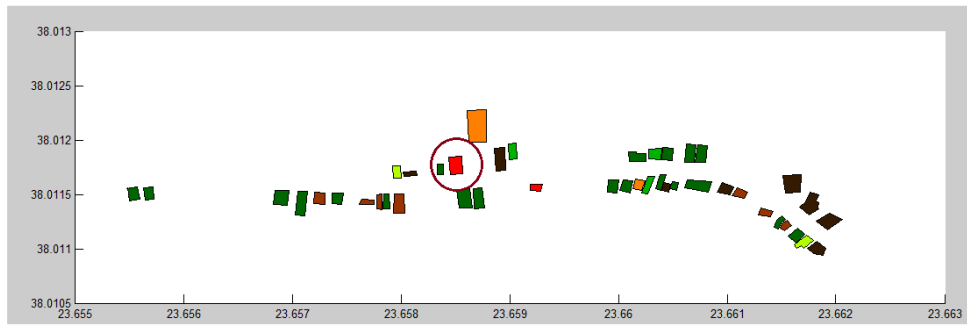
4) Ακολουθώντας κάνοντας διπλό κλικ πάνω στην μεταβλητή οδος ,εμφανίζεται ο πίνακας με τις συντεταγμένες κάθε κτιρίου της οδού. Στο παράδειγμα βρίσκεται πως αναφέρεται στο κτίριο υπ' αριθμόν 30.



5) Τέλος πηγαίνοντας στο αρχείο katanalwsi.txt και εντοπίζοντας την οδό Κορυτσάς ,πάει στην 30^η στήλη και τοποθετεί την καινούργια κατανάλωση και αποθηκεύει το αρχείο. Έτσι ξανατρέχοντας τον κώδικα εμφανίζεται η οδός με τη νέα ενεργειακή βαθμονόμηση του κτιρίου η οποία θα ισχύει και για τον συνολικό χάρτη.



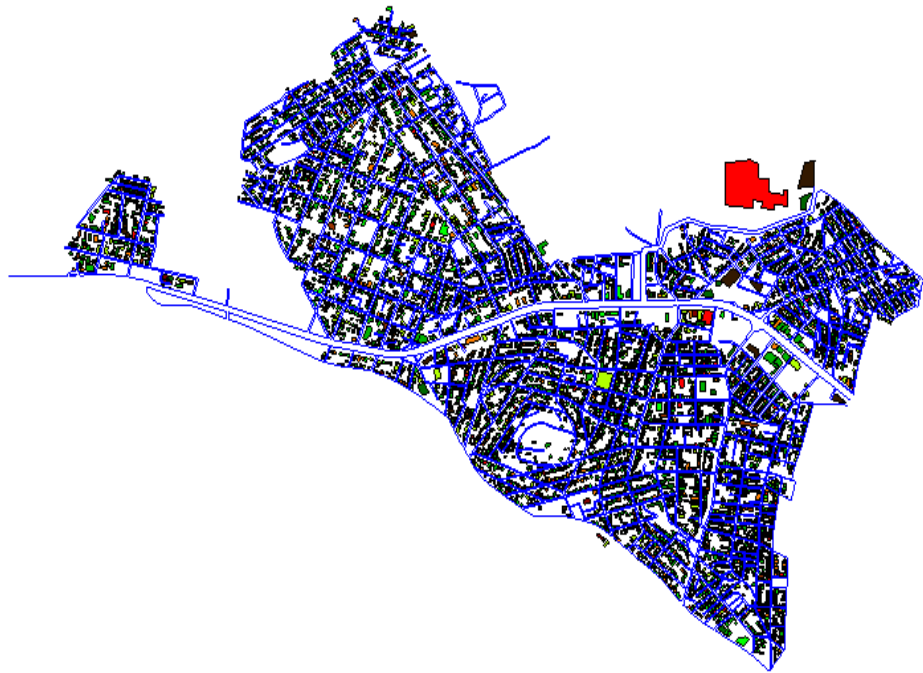
Και το τελικό αποτέλεσμα είναι:



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

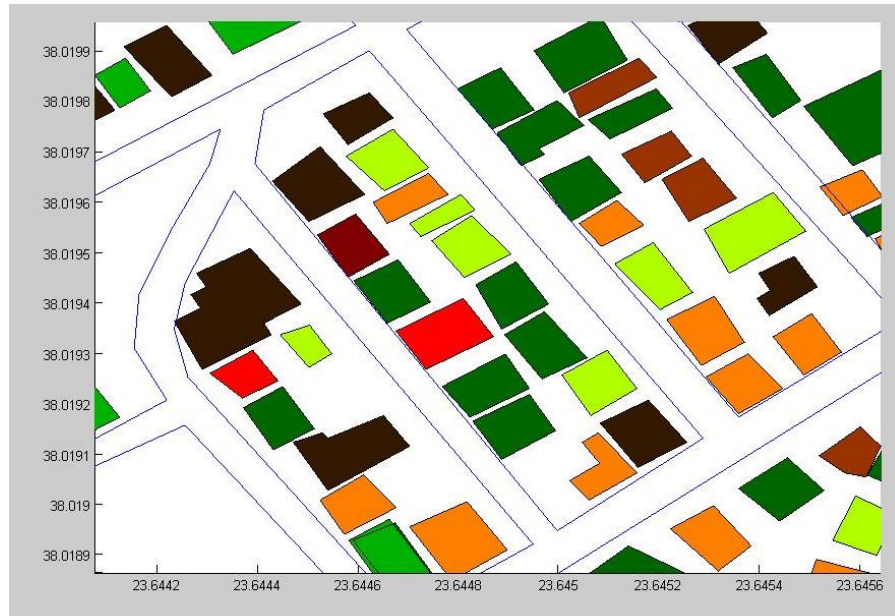
Παραδείγματα

Χάρτης Δήμου Χαϊδαρίου

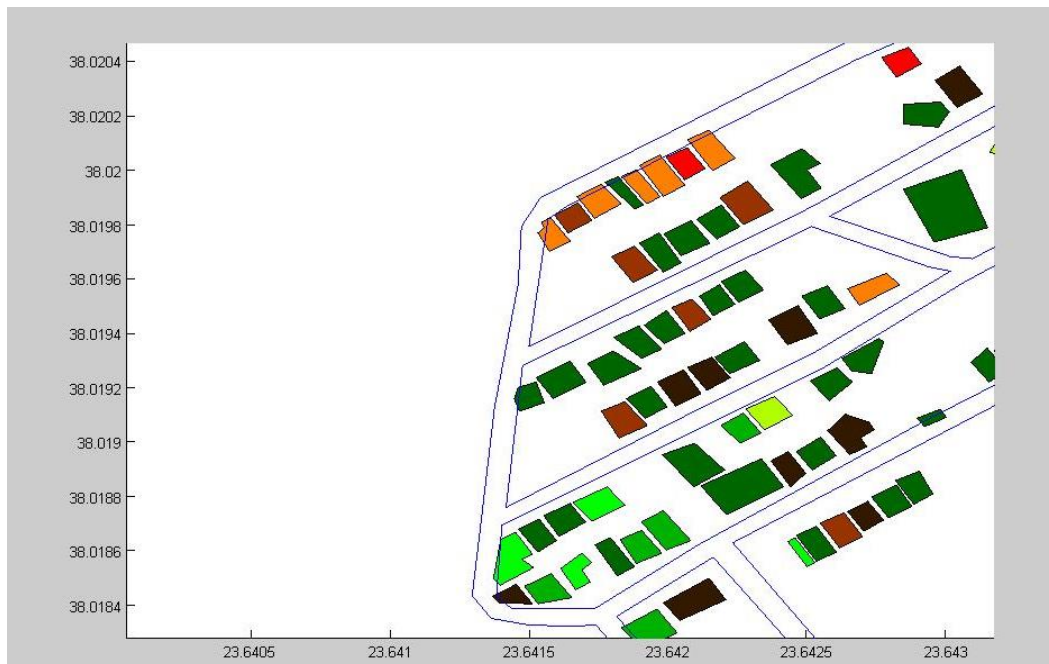


Παρακάτω παρουσιάζονται παραδείγματα οικοδομικών τετραγώνων του χάρτη από διάφορες περιοχές του Δήμου με ταυτόχρονη εικόνα από τους χάρτες της Google.

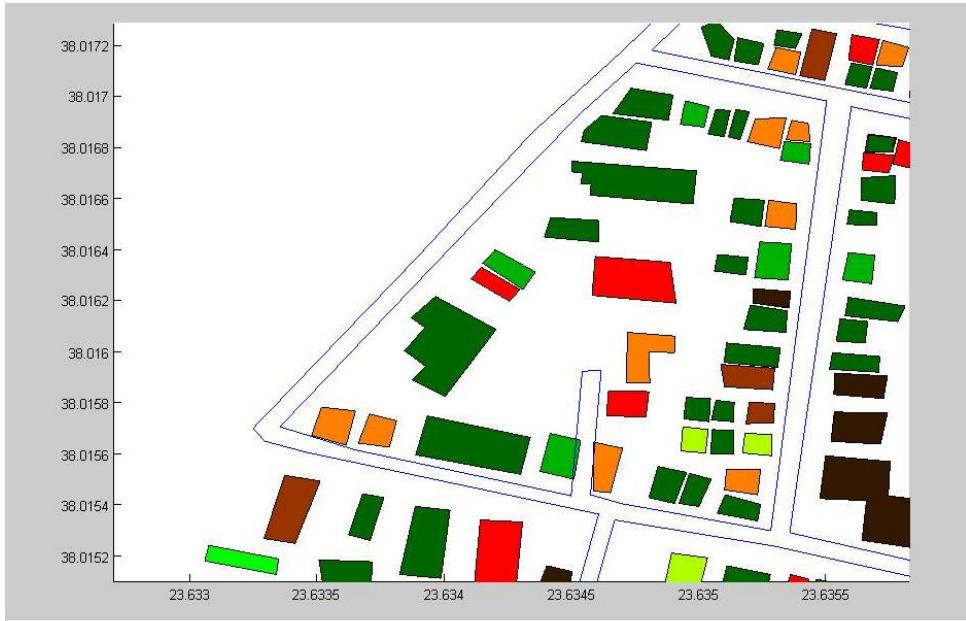
1.



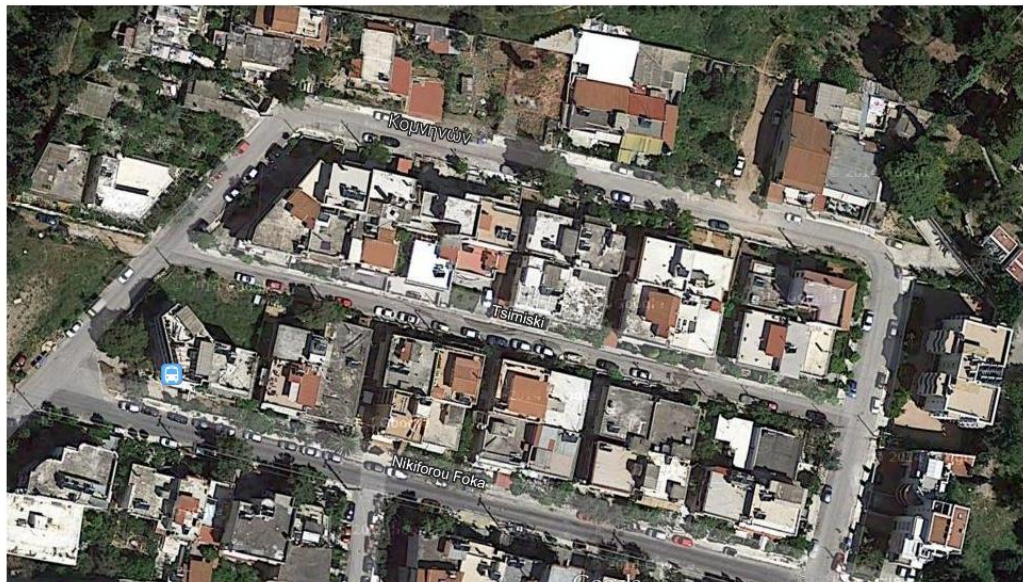
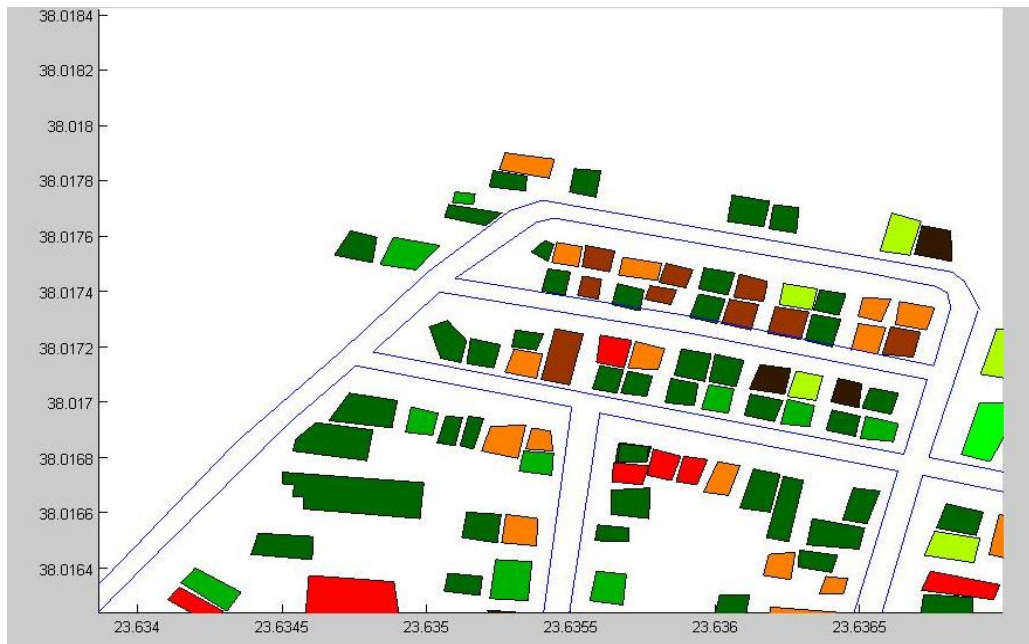
2.



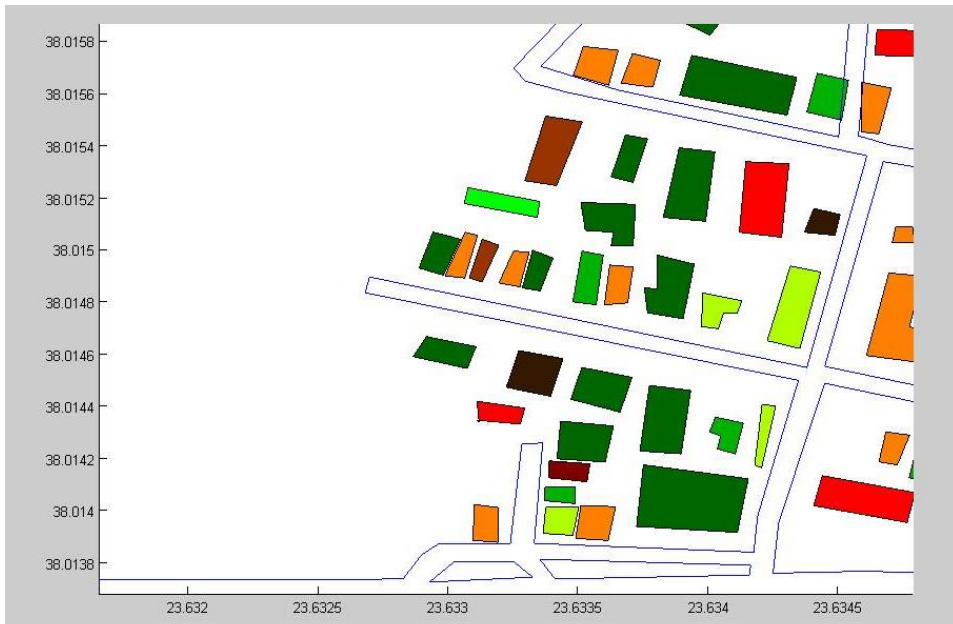
3.



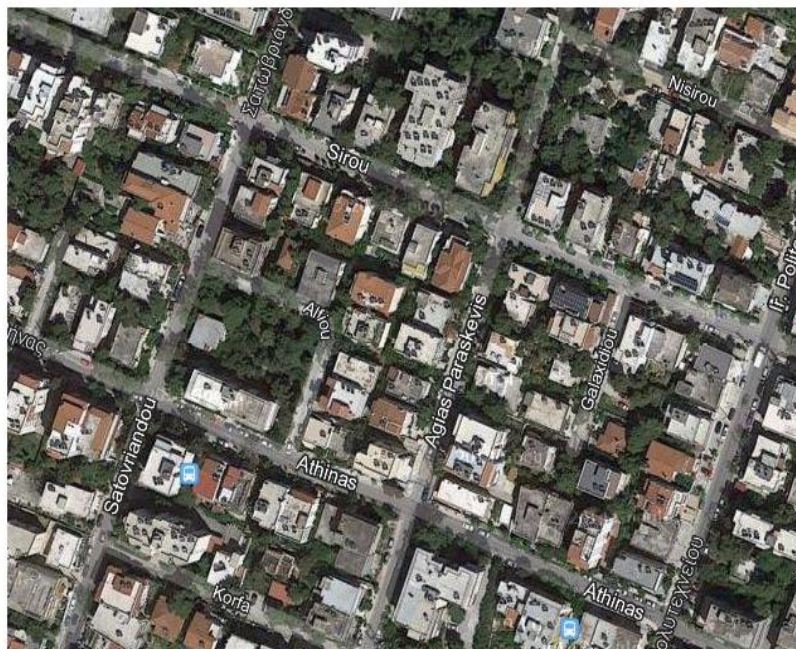
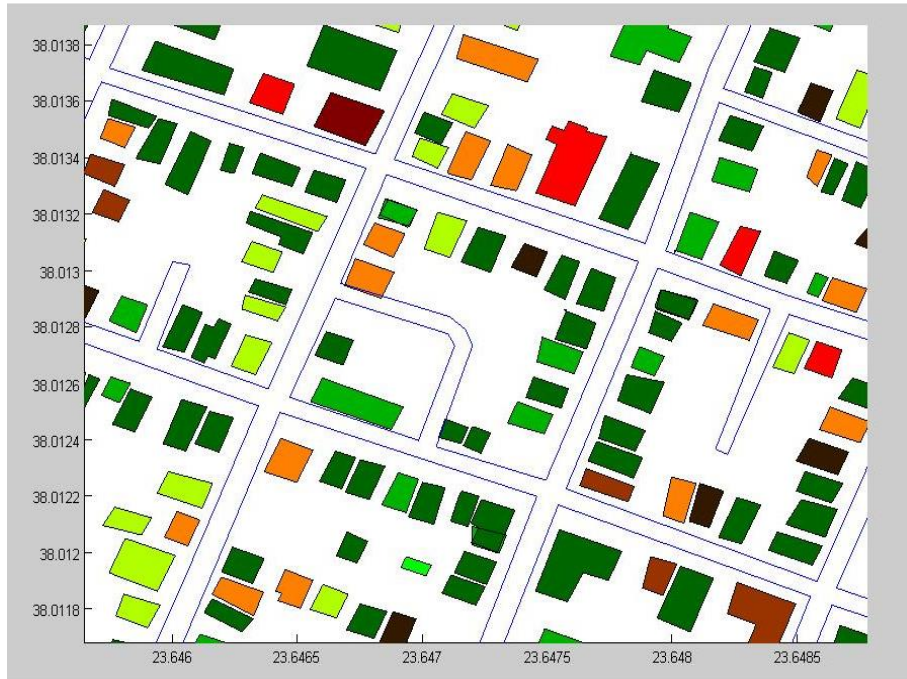
4.



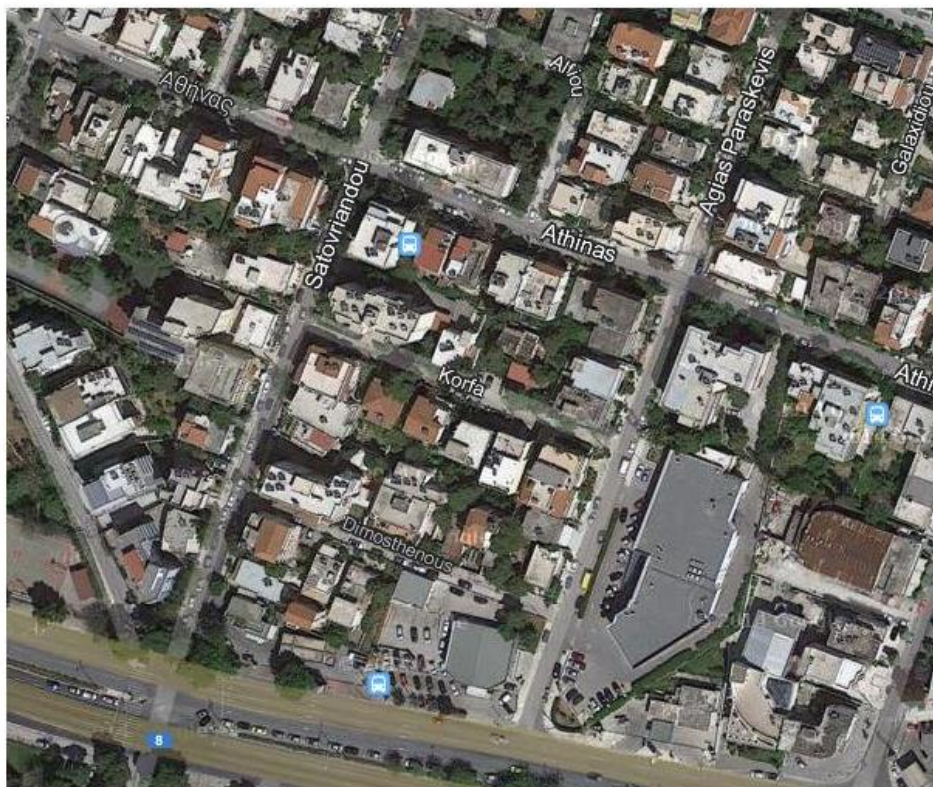
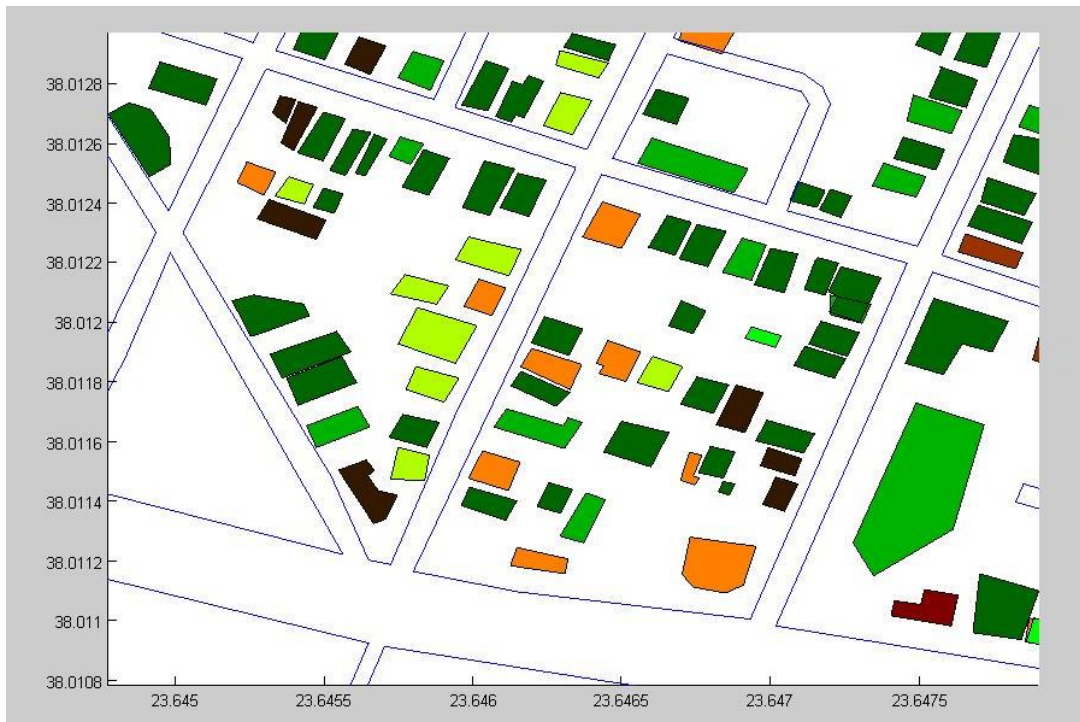
5.



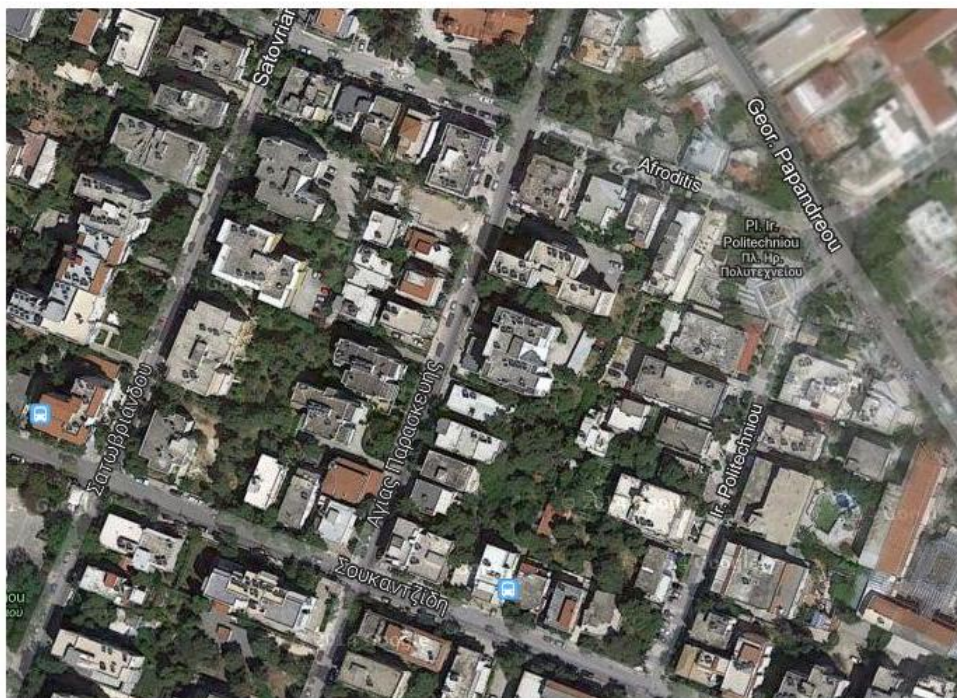
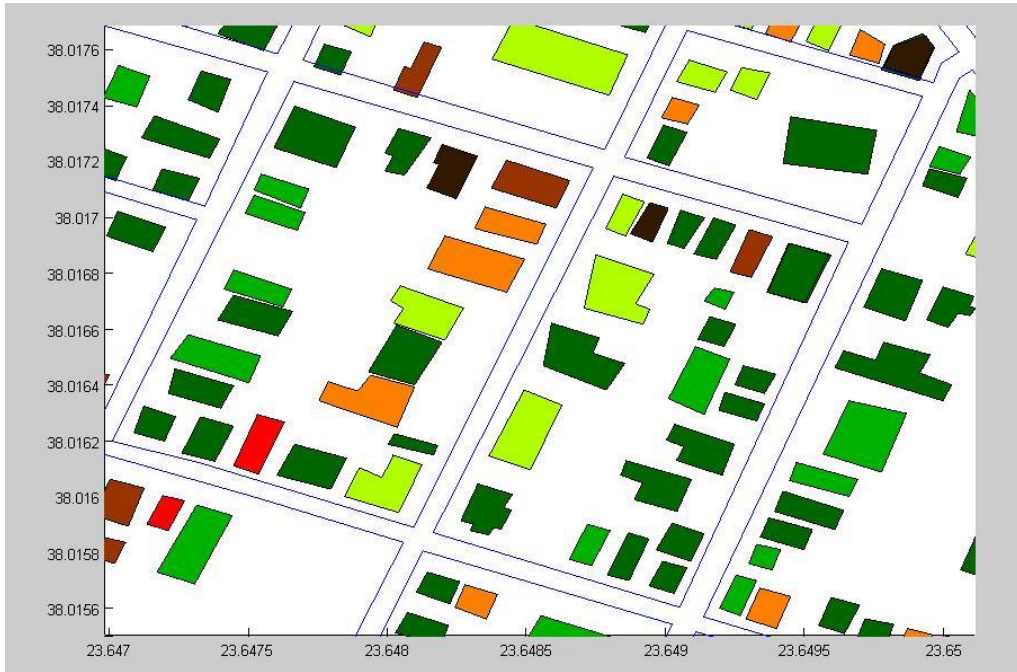
6.



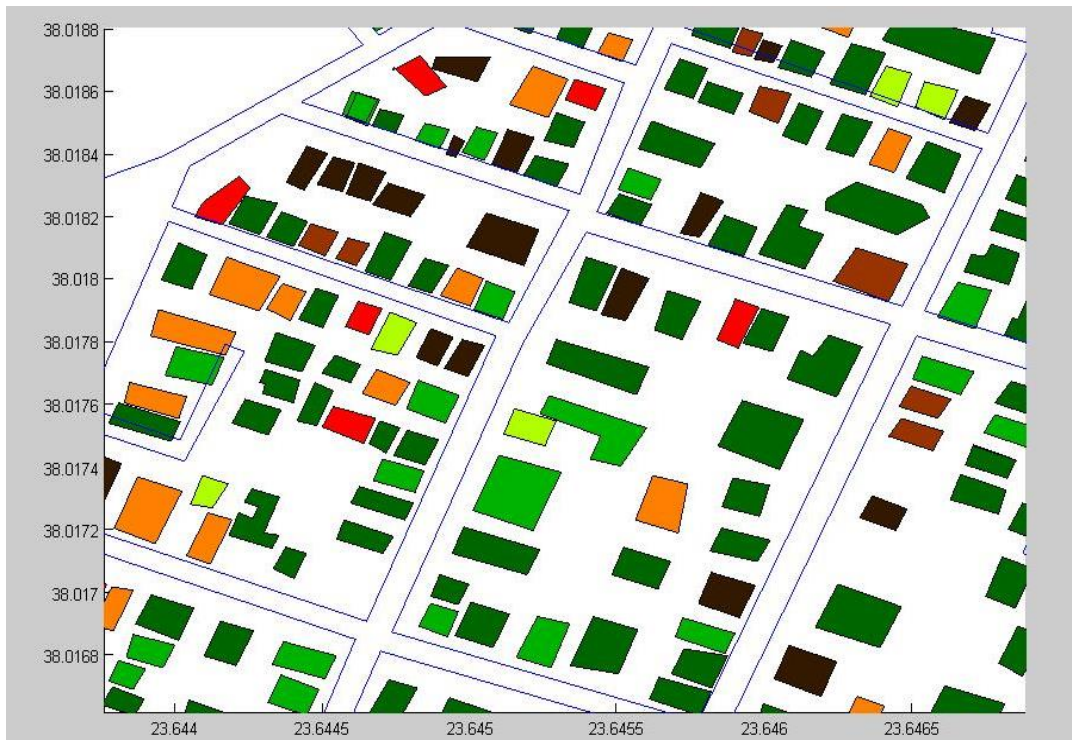
7.



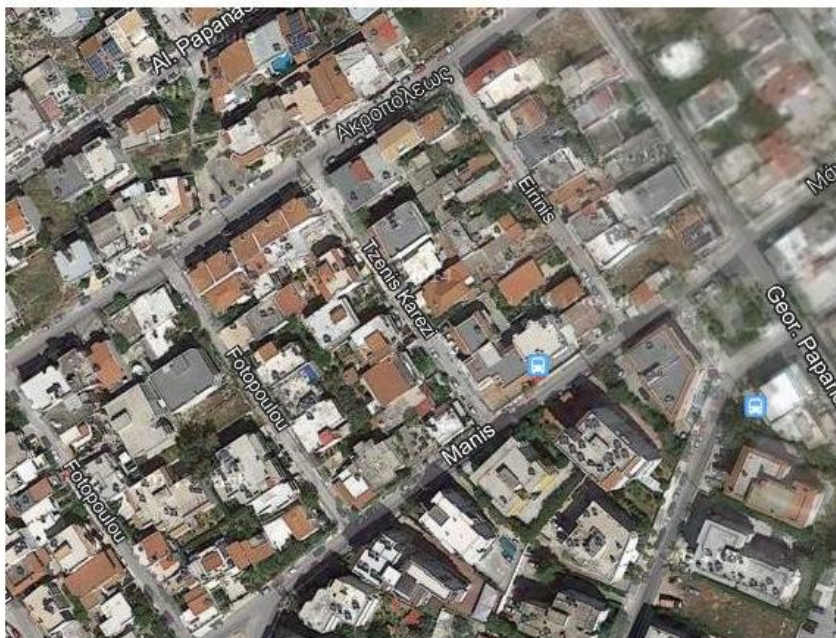
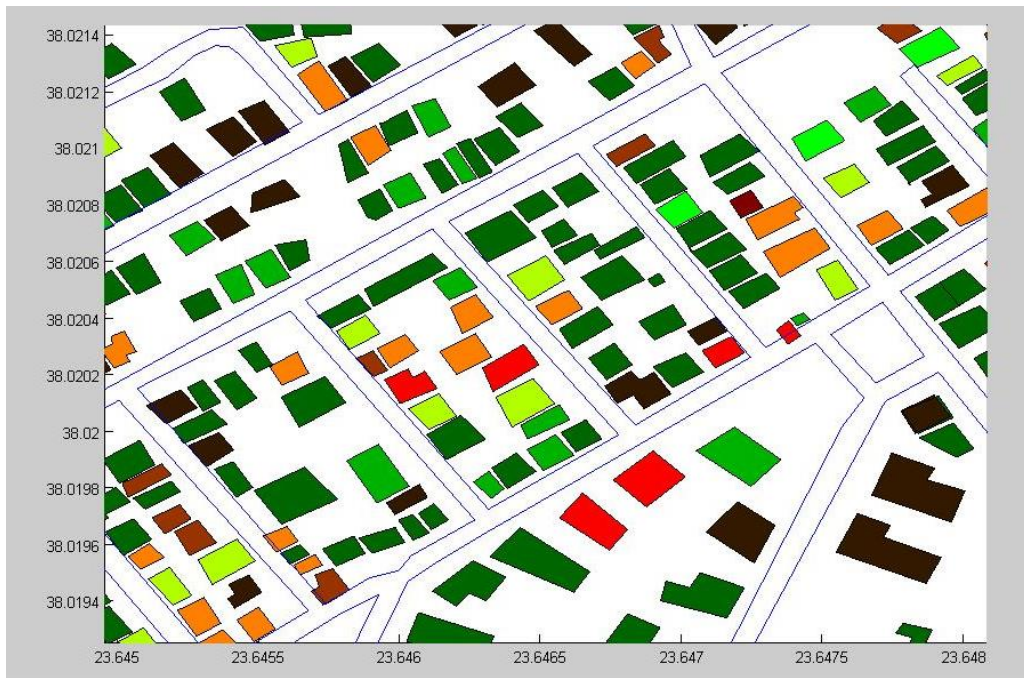
8.



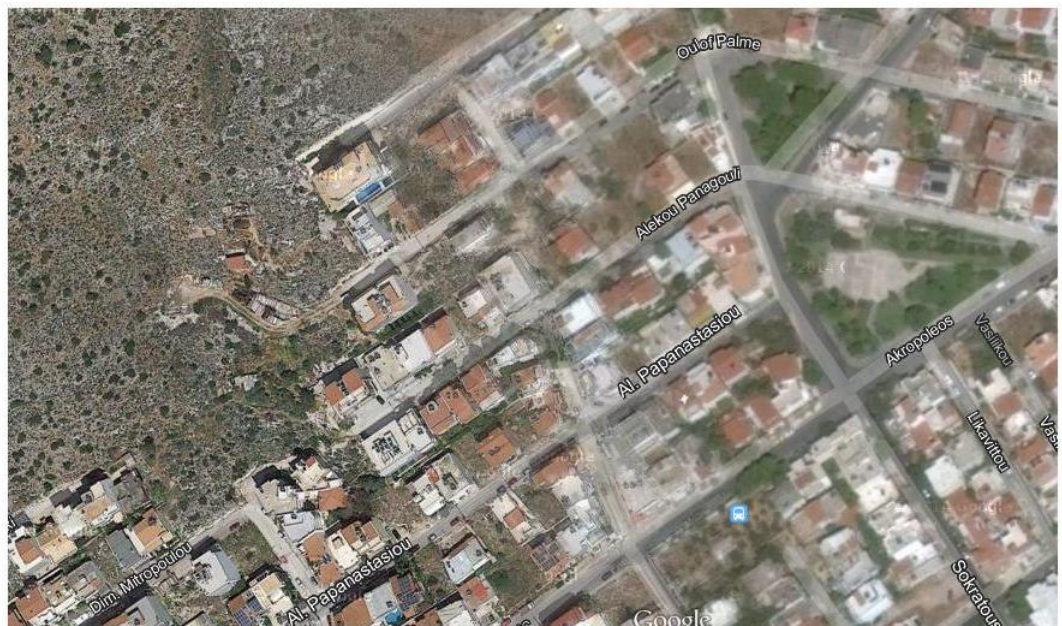
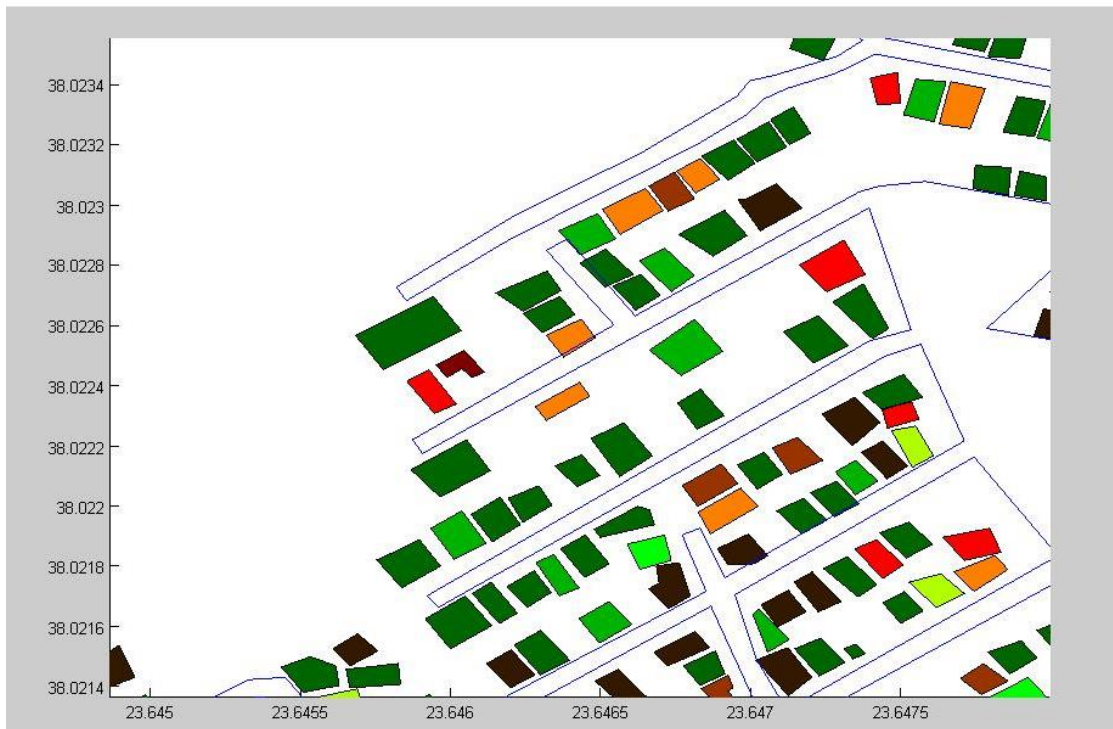
9.



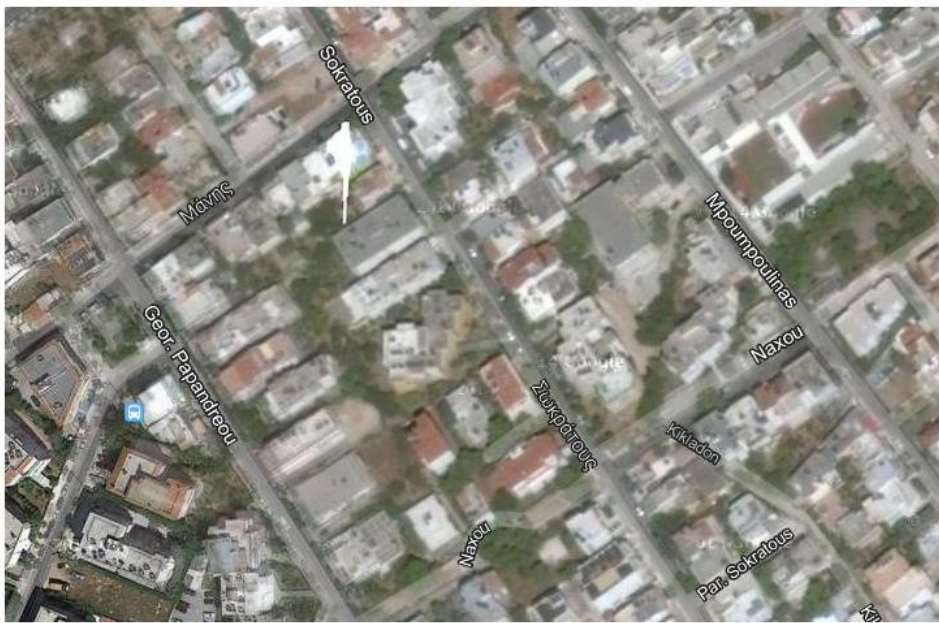
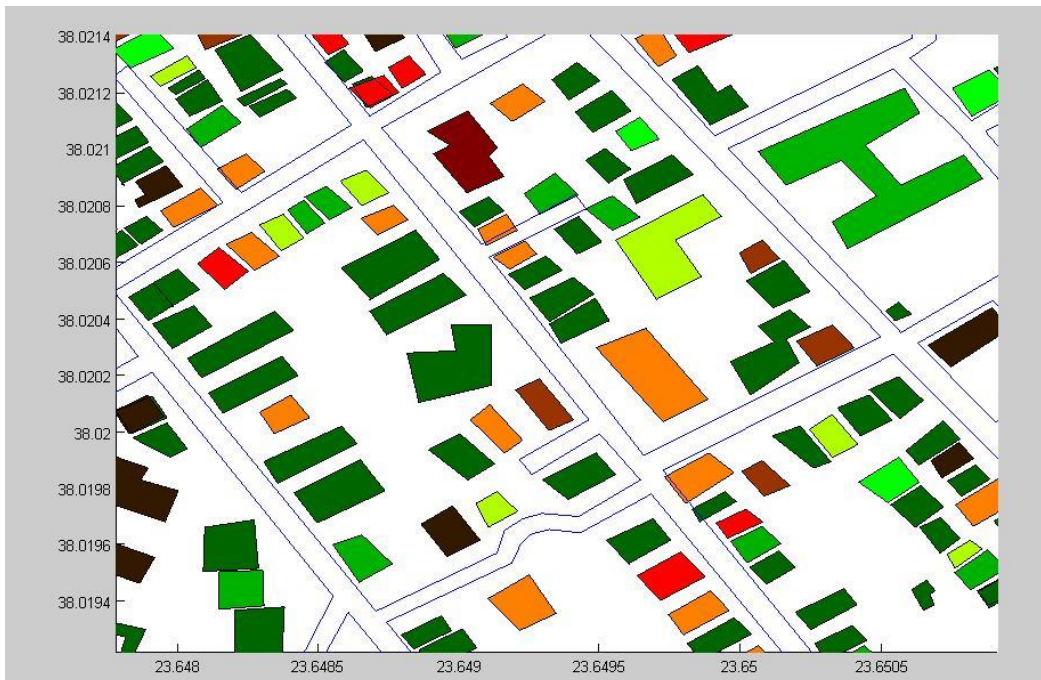
10.



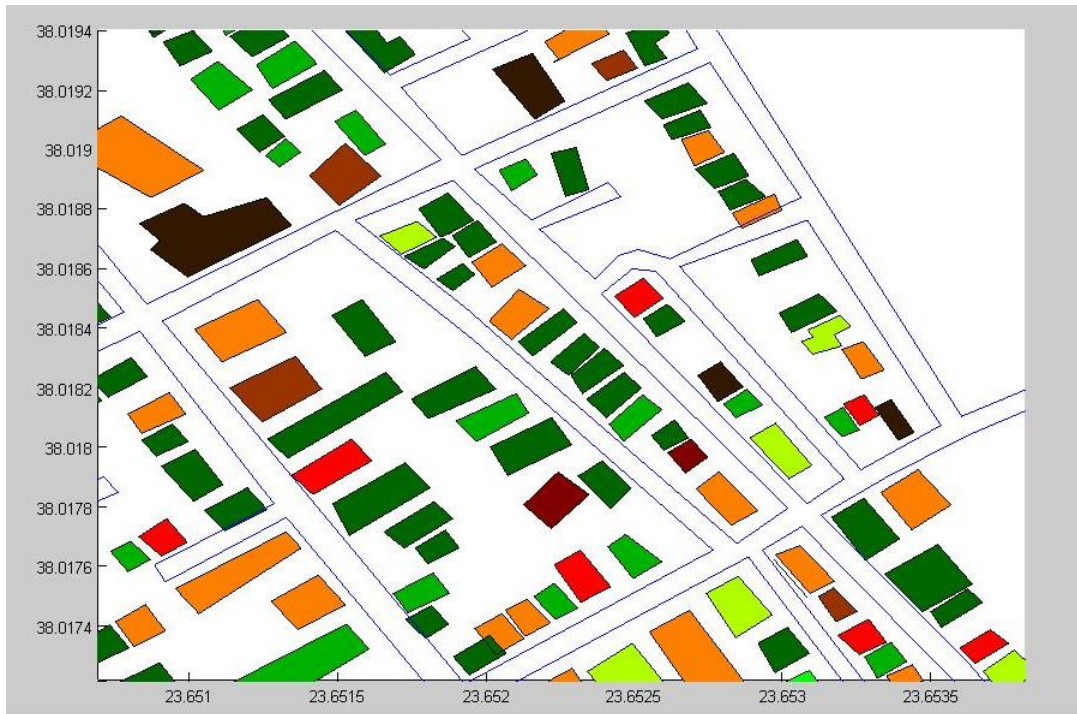
11.



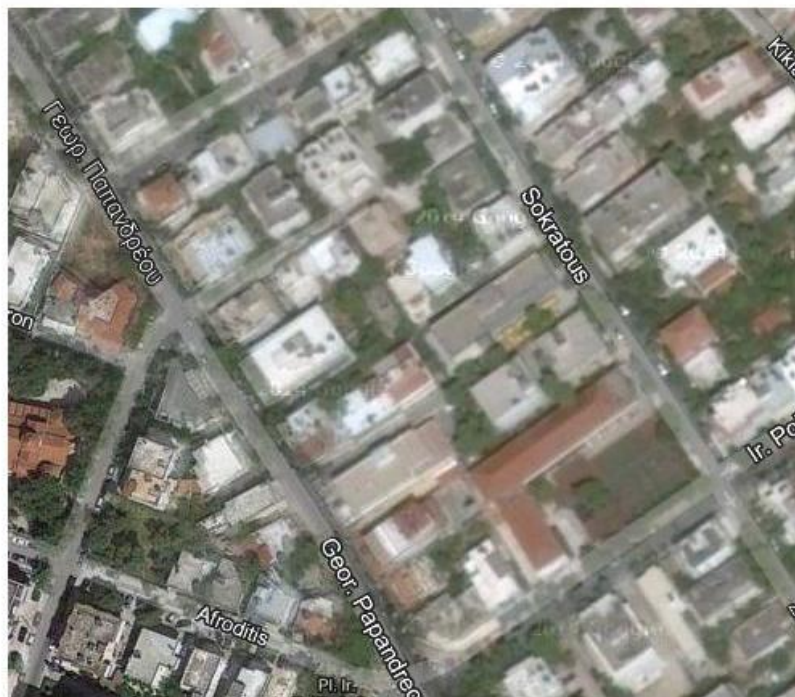
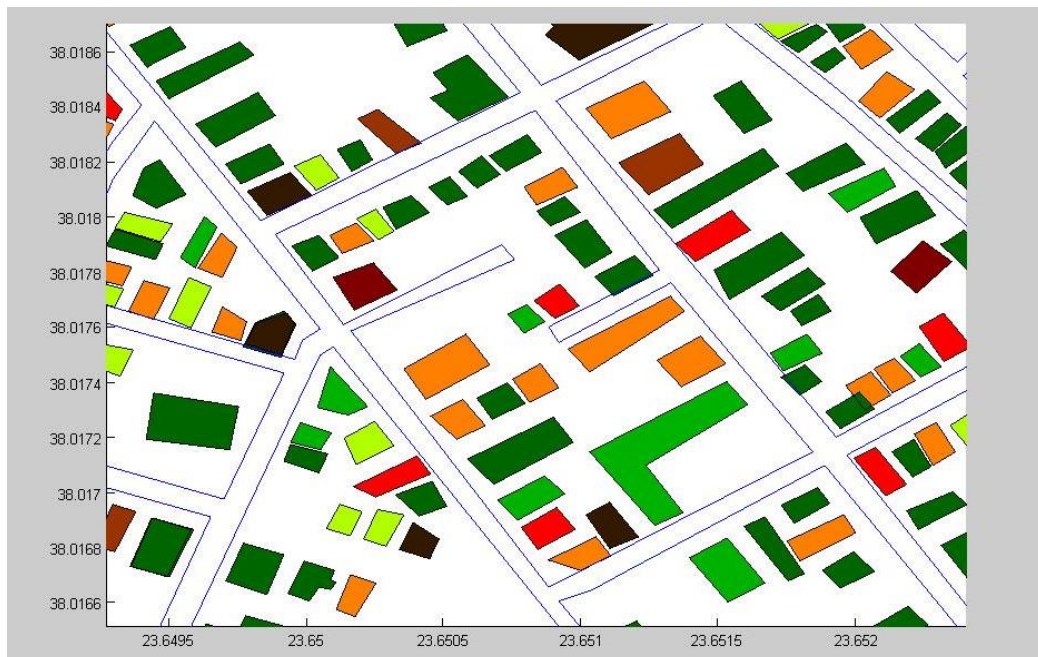
12.



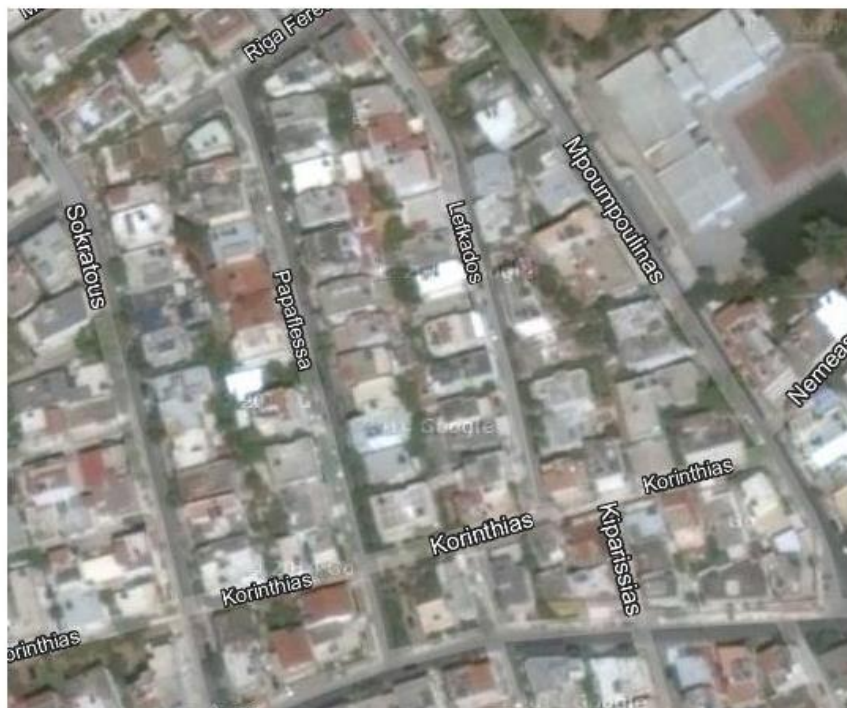
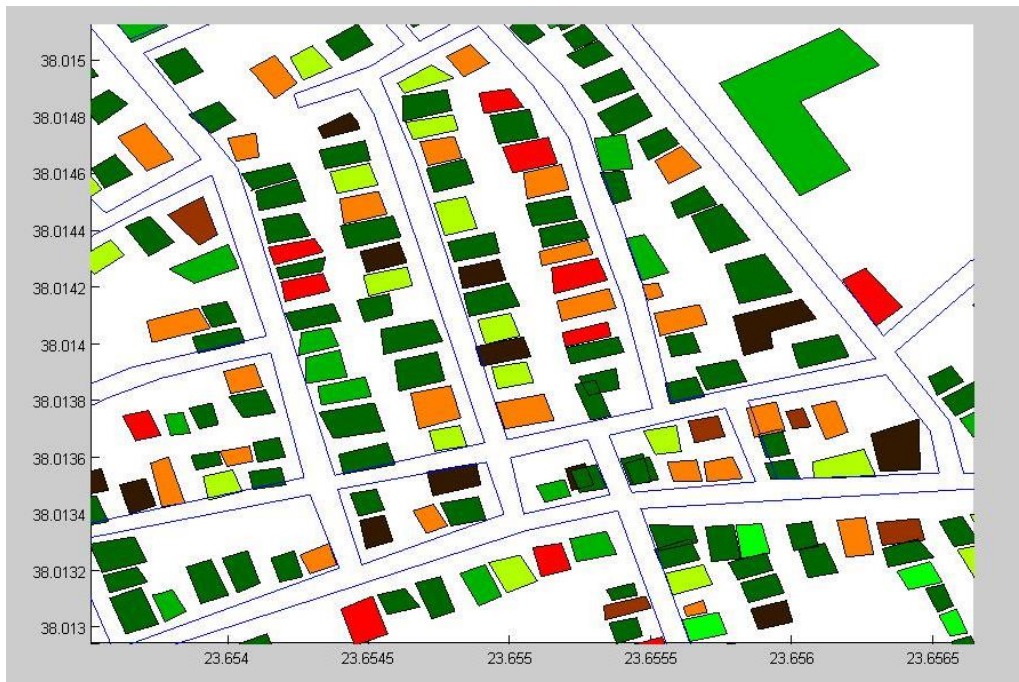
13.



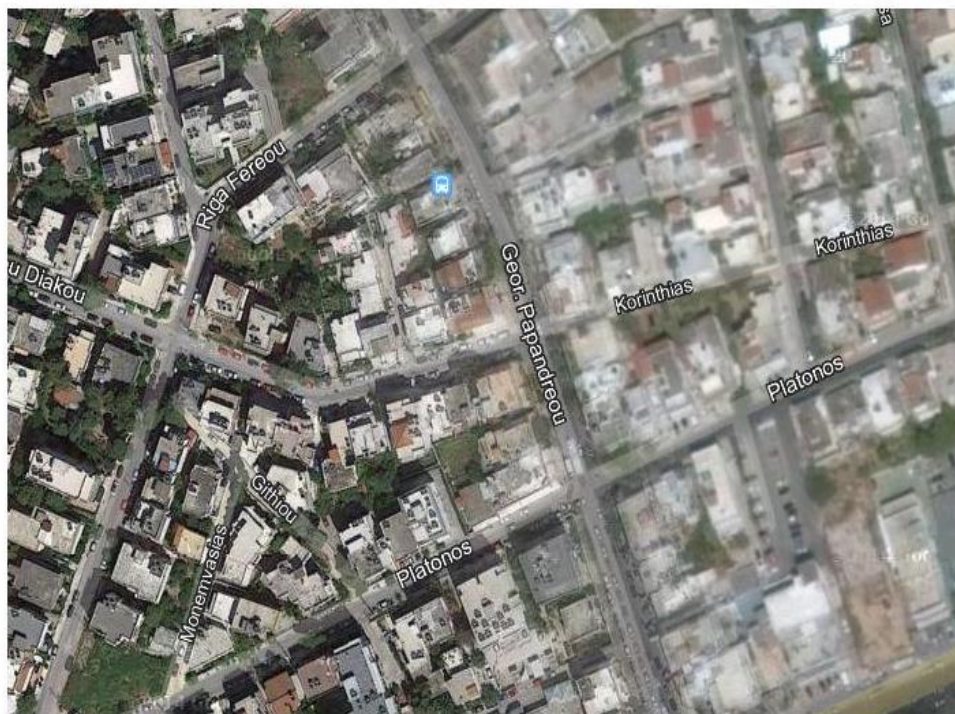
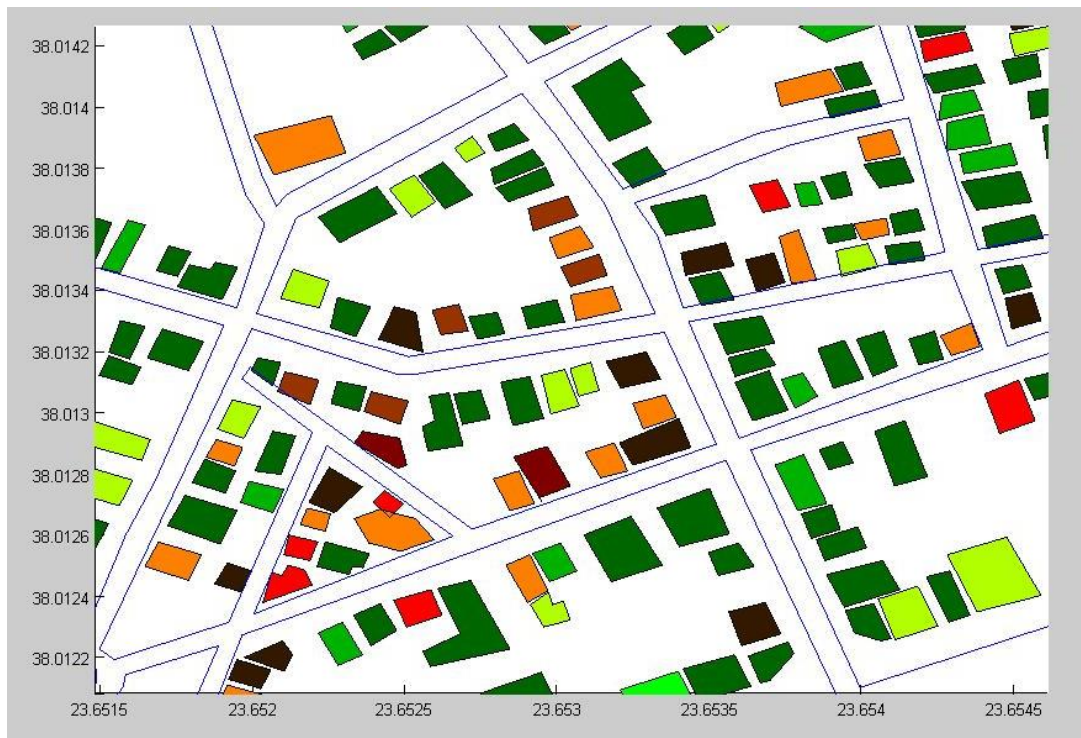
14.



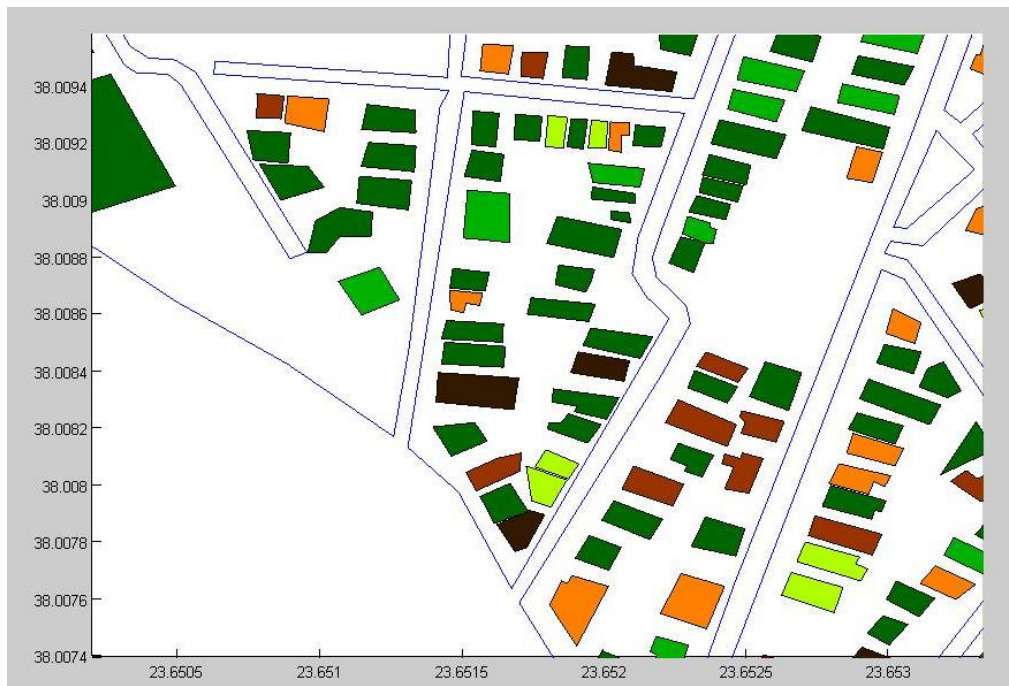
15.



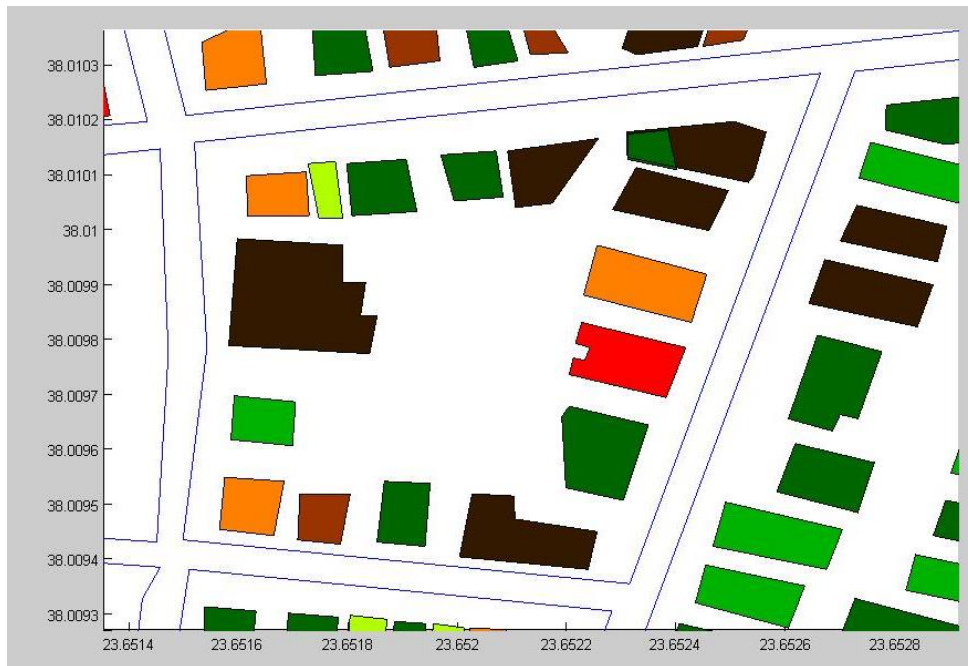
16.



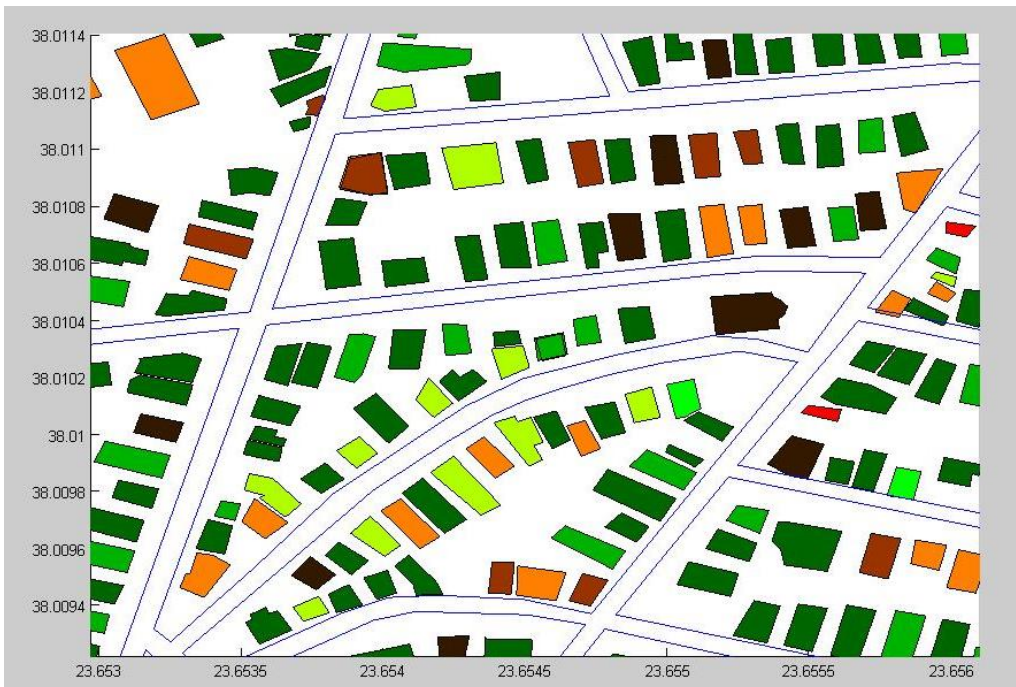
17.



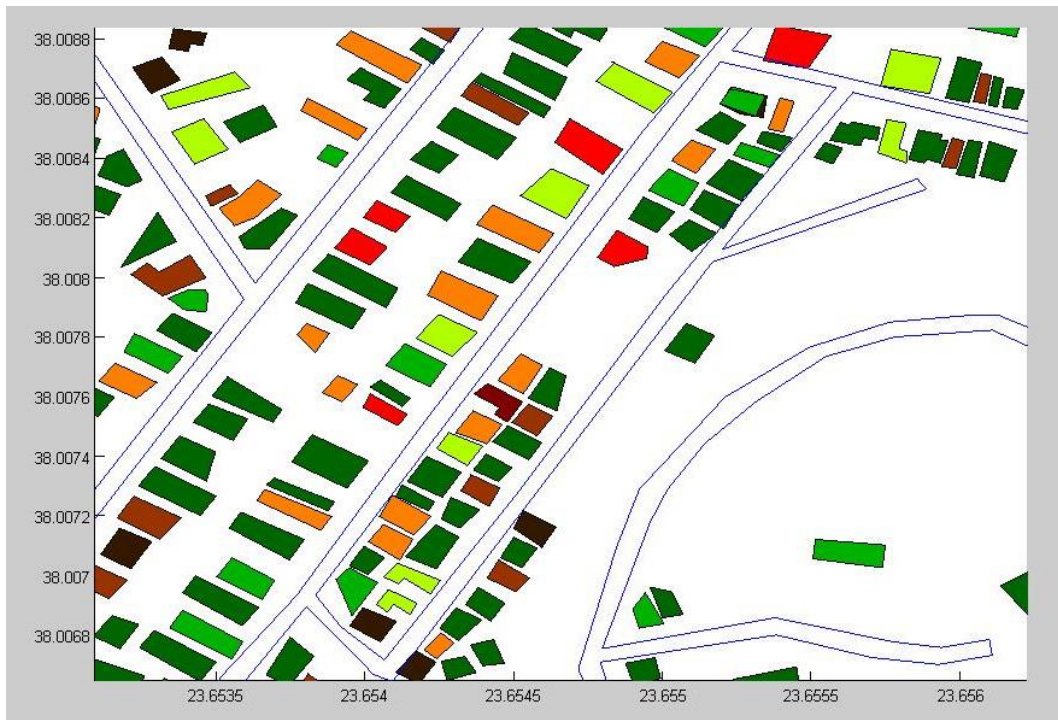
18.



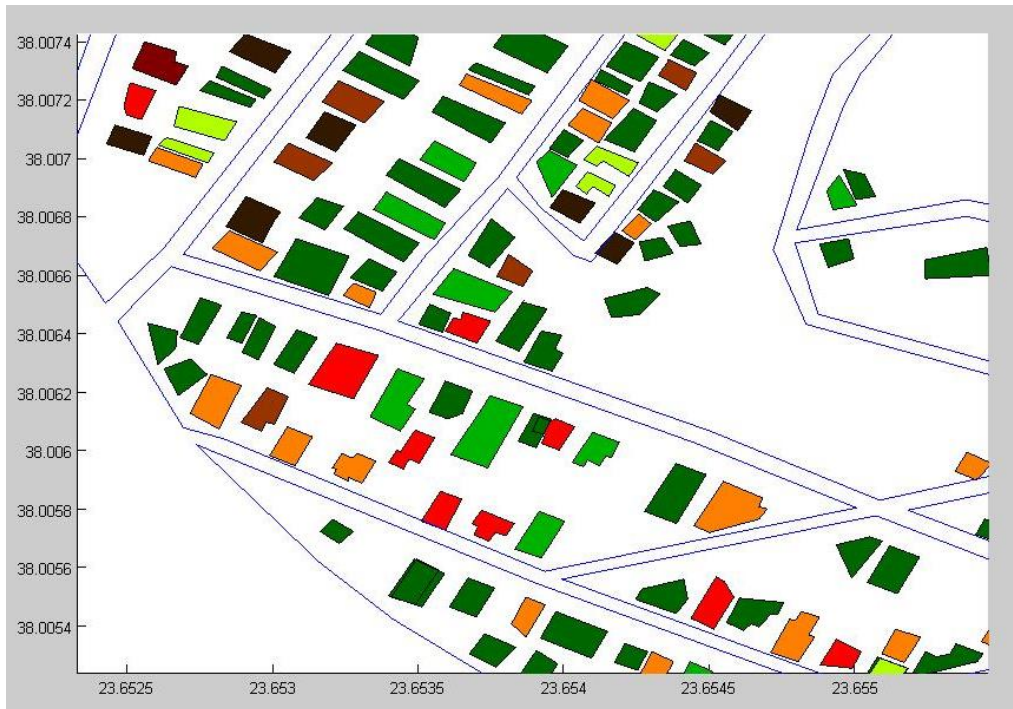
19.



20.



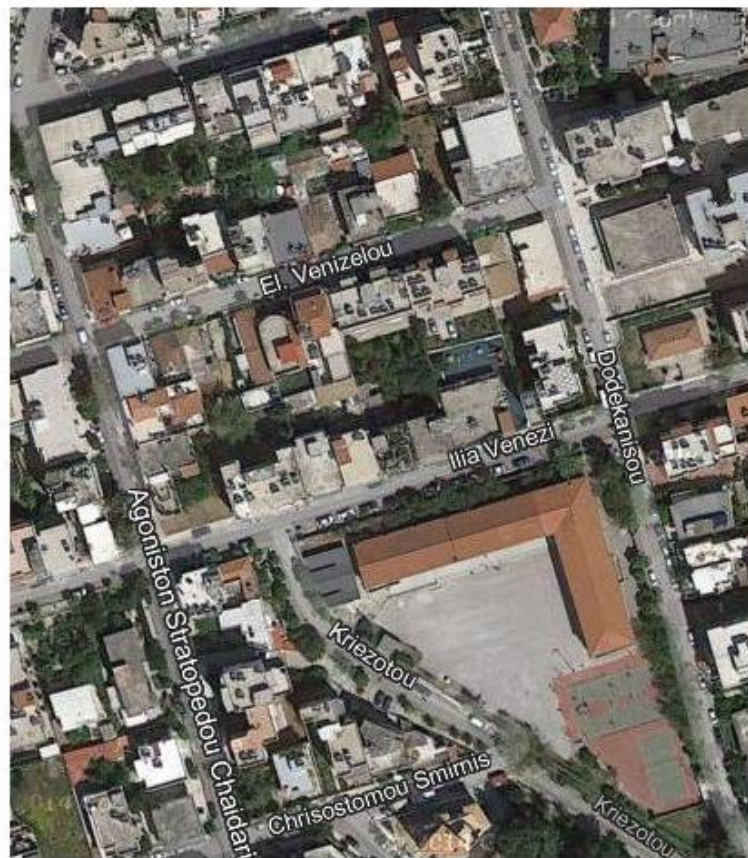
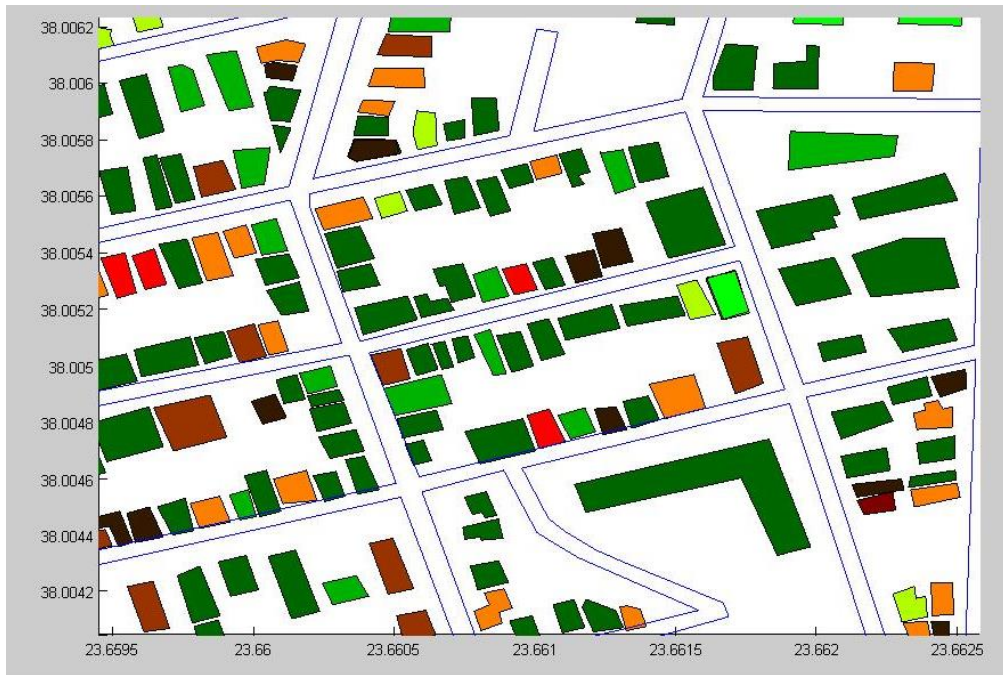
21.



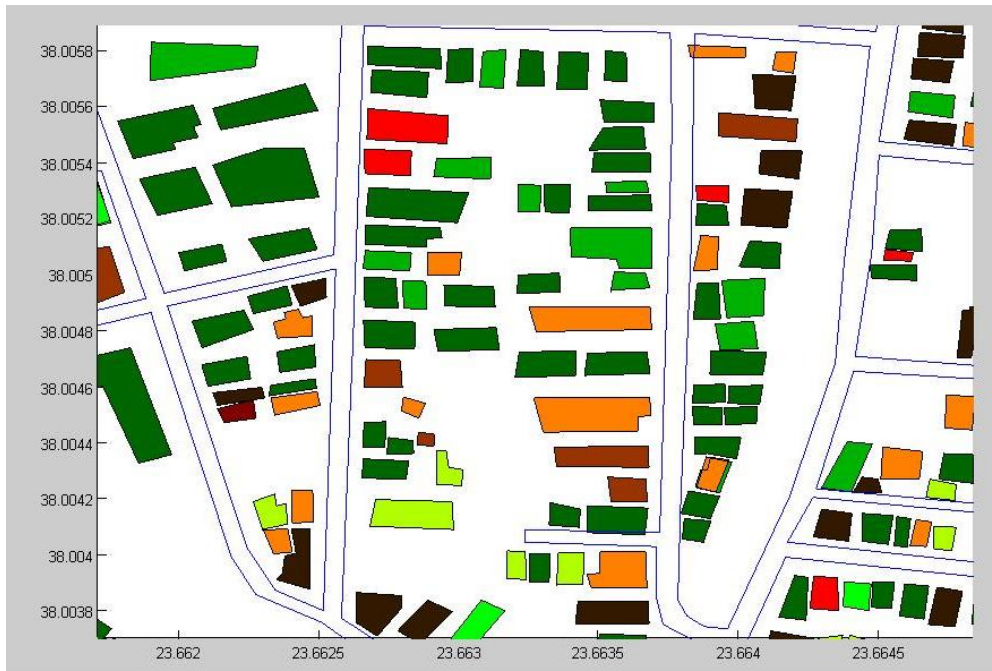
22.



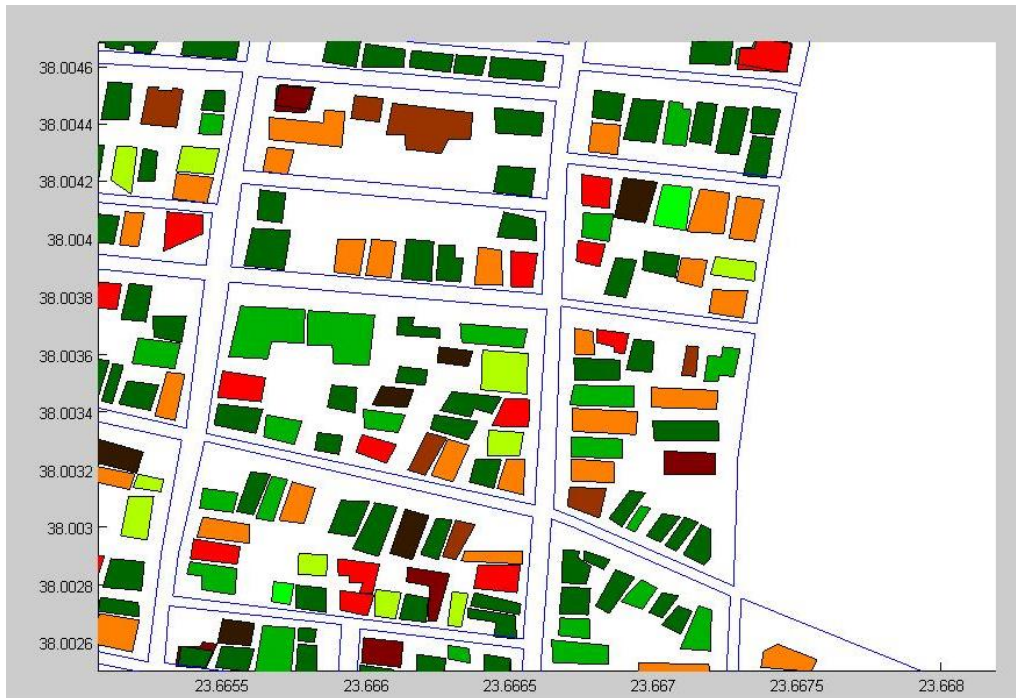
24.



25.



26.



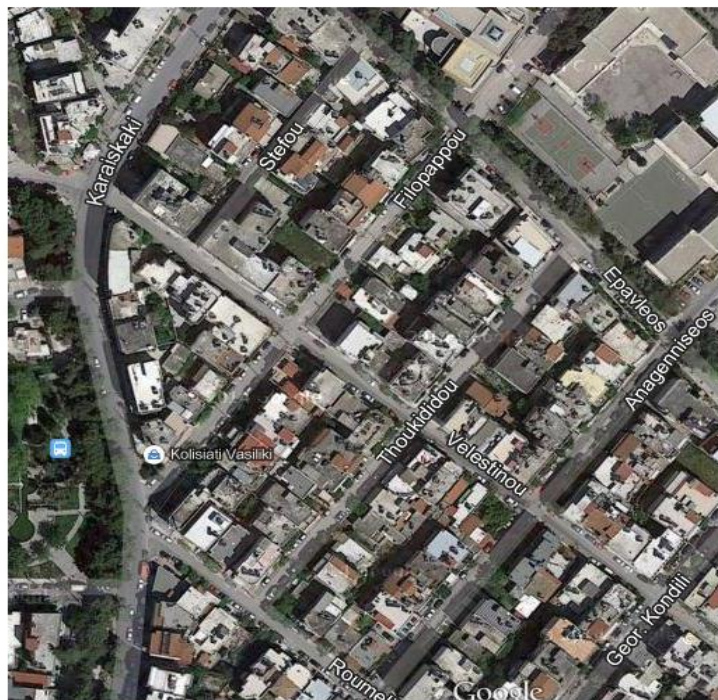
27.



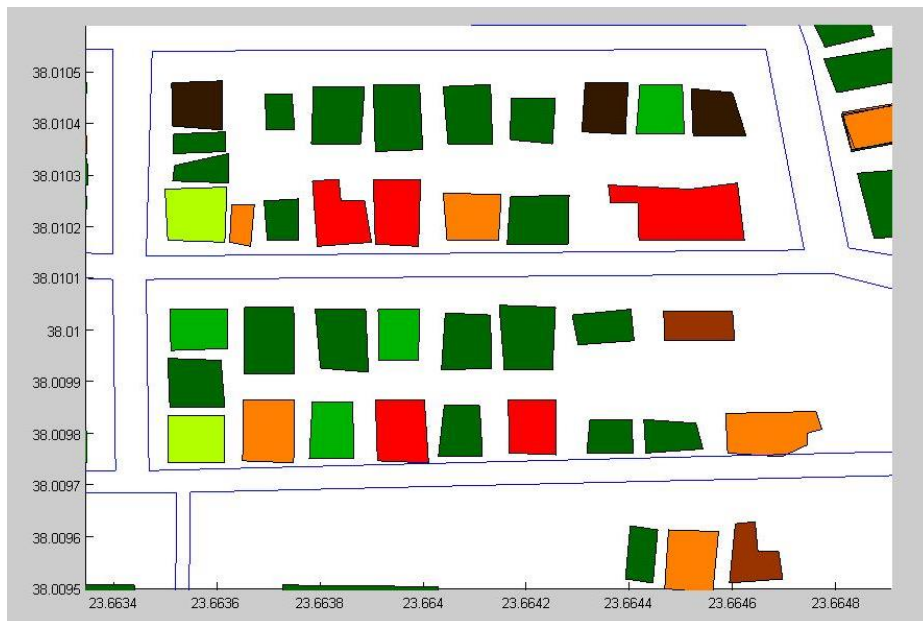
28.



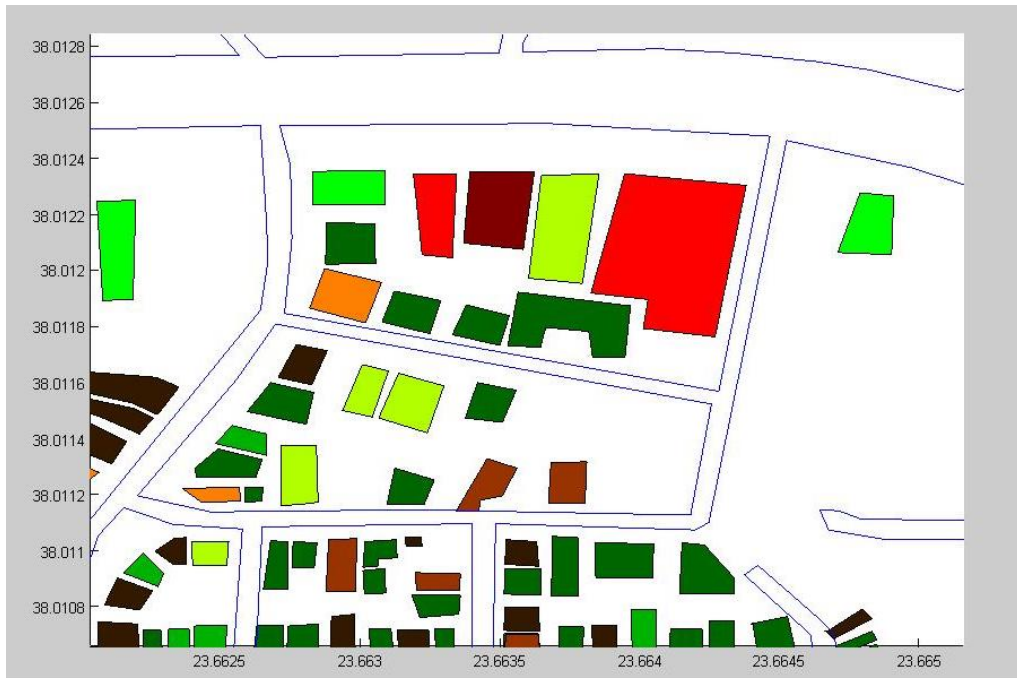
29.



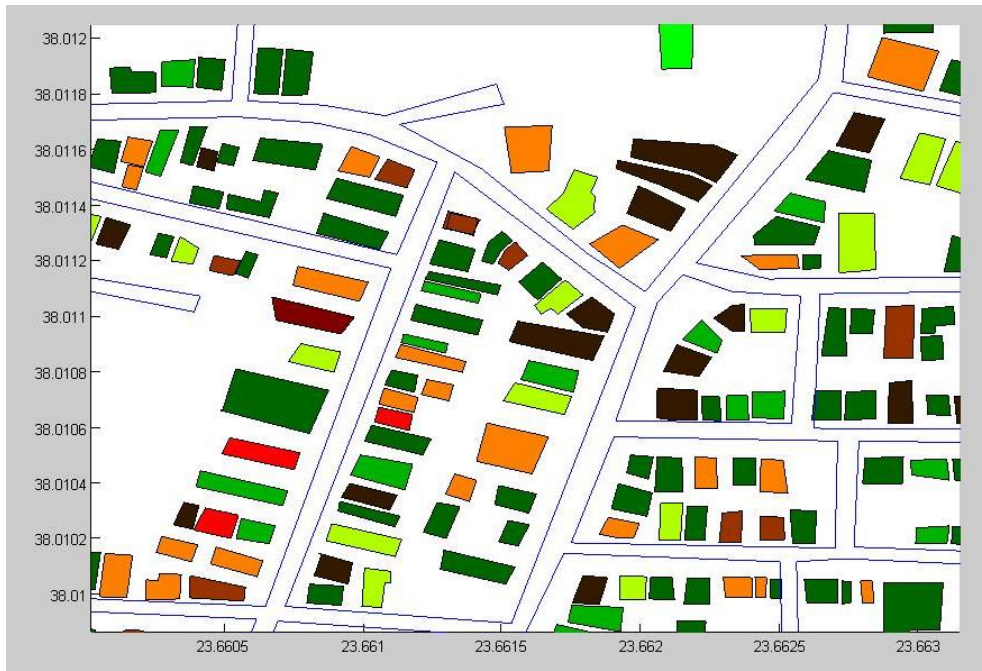
30.



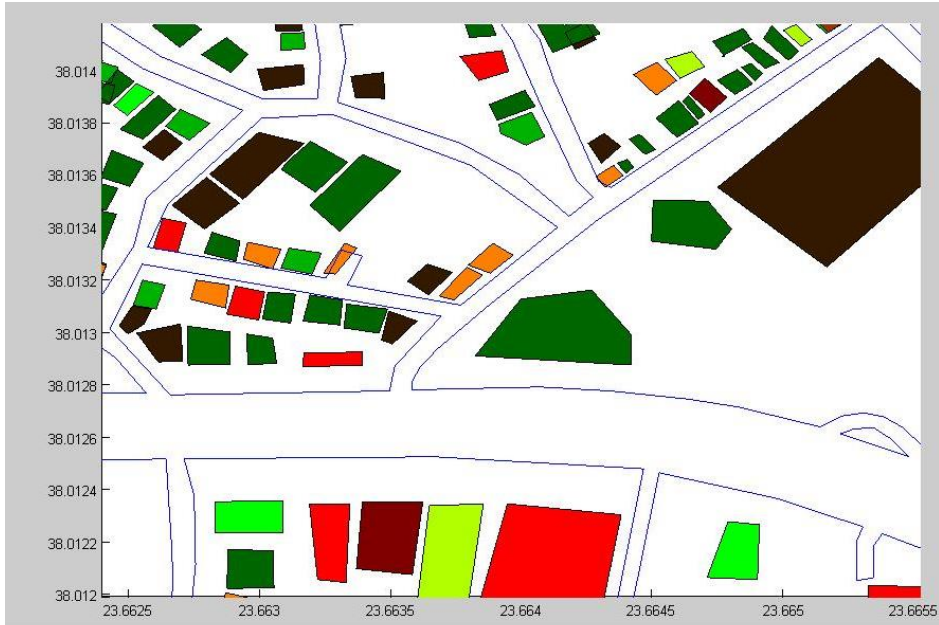
31.



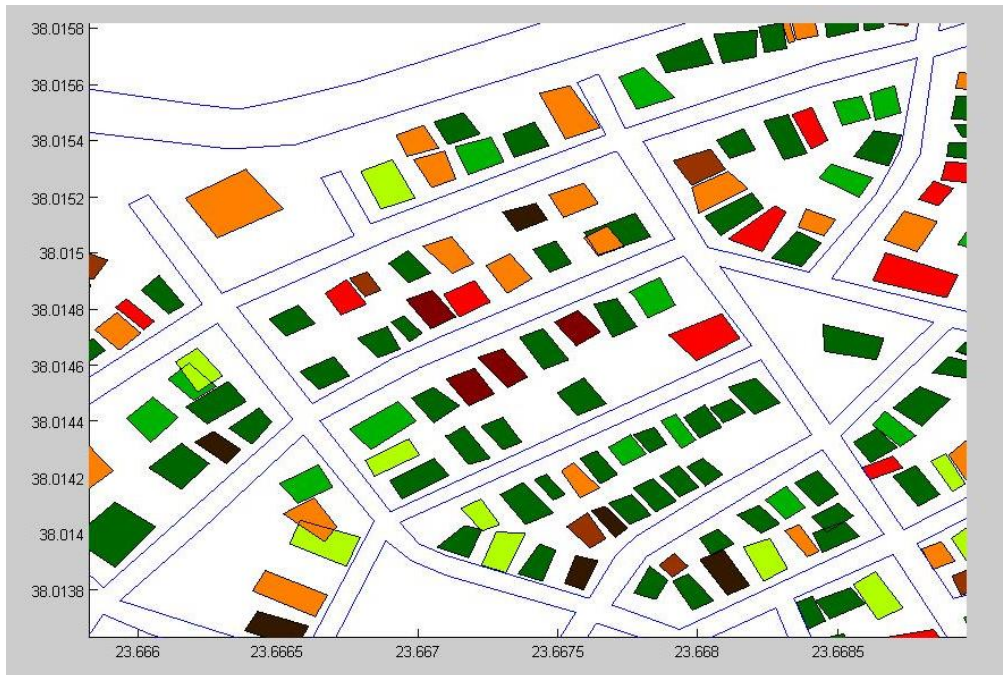
34.



35.



36.



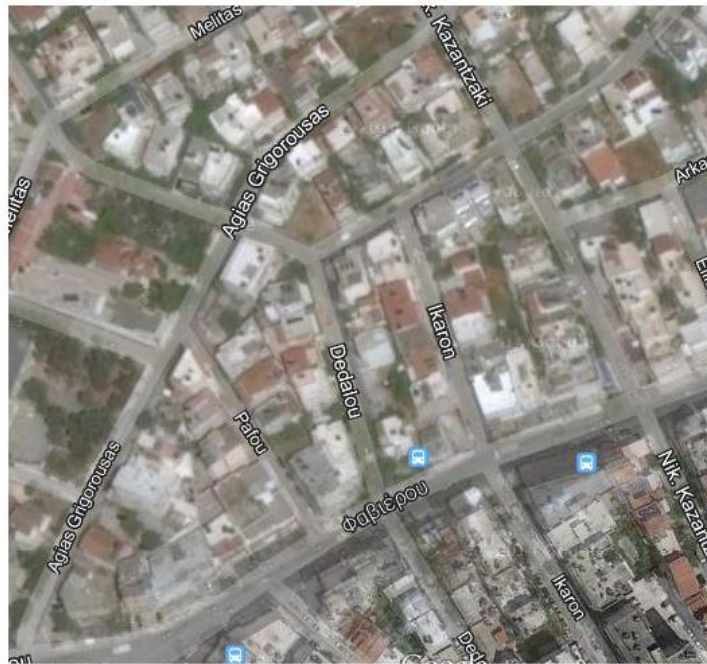
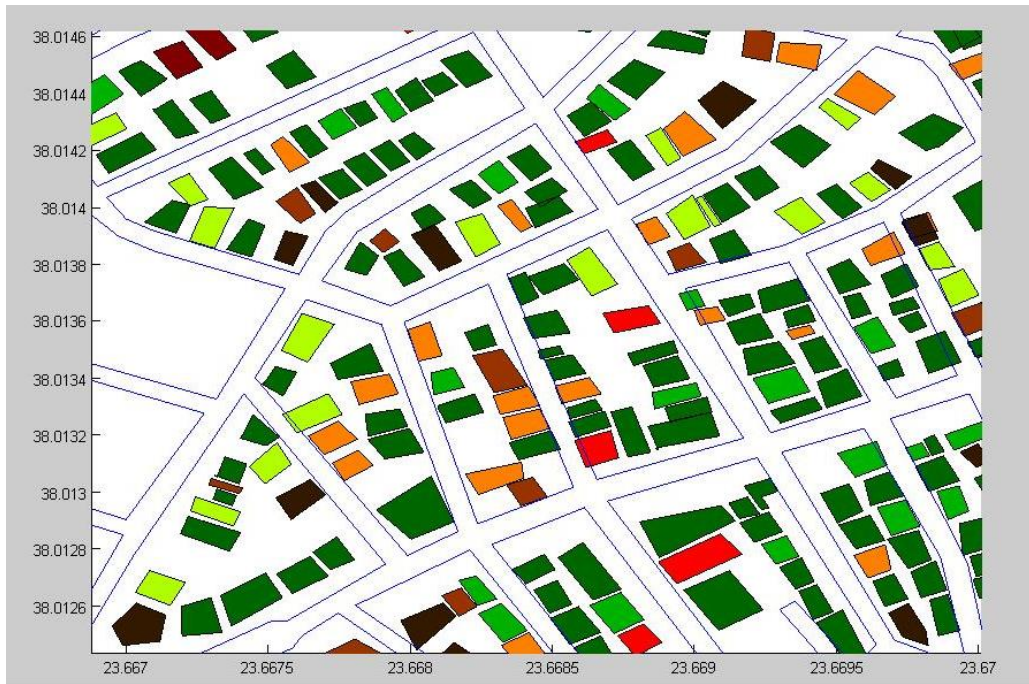
37.



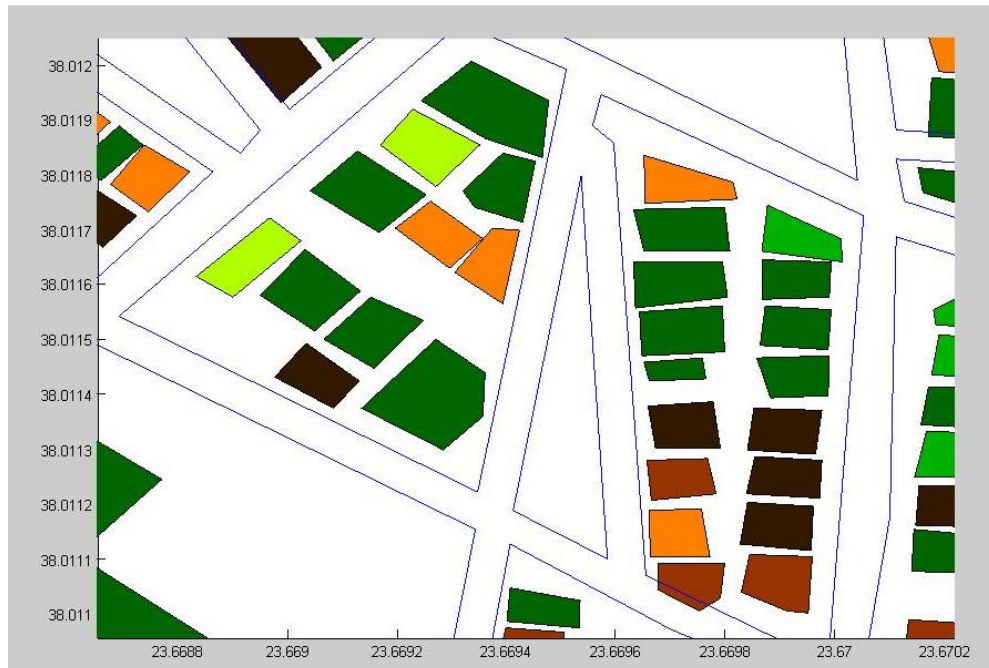
38.



39.



40.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής, όπως παρουσιάστηκε αναλυτικά παραπάνω έγινε σε πρώτο μέρος η χαρτογράφηση όλου του Δήμου Χαϊδαρίου με την βοήθεια των shapefiles. Η χαρτογράφηση πραγματοποιήθηκε σταδιακά με την δημιουργία κάθε οδού και στην συνέχεια με την βοήθεια του προγράμματος Matlab ενώθηκαν όλα τα αρχεία με τις οδούς, συνθέτοντας με αυτόν τον τρόπο την συνολική εικόνα του χάρτη.

Στο δεύτερο μέρος της διπλωματικής δημιουργήθηκε κώδικας με την βοήθεια του οποίου ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να εισάγει την ενεργειακή κατανάλωση οποιουδήποτε κτιρίου και αυτό αυτόματα θα κατηγοριοποιείται ανάλογα με την ενεργειακή του τάξη με βάση τις οδηγίες και τις διατάξεις του ΚΕΝΑΚ.

Συμπερασματικά, με την παραπάνω διαδικασία γίνεται μελλοντικά δυνατή η χαρτογράφηση και άλλων Δήμων της Αττικής και κατά προέκταση και της υπόλοιπης Ελλάδος. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να επιτευχθεί η δημιουργία ενός πανελλαδικού χάρτη για την ενεργειακή κατάσταση των κτιρίων, στα πλαίσια της προσπάθειας ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επίσης και σε τοπικό επίπεδο ο κάθε Δήμος αποκτά την δυνατότητα εποπτείας της κατάστασης των κτιρίων της αρμοδιότητάς του.

Τέλος, η παρούσα διπλωματική αποσκοπεί σαν έναυσμα για την δημιουργία αντίστοιχων προγραμμάτων υπολογισμού της συνολικής ενεργειακής ταυτότητας των κτιρίων σε μια ευρύτερη περιοχή. Σε αυτή την κατεύθυνση θα συνδράμει θετικά η δημιουργία βάσης δεδομένων, που θα περιέχουν τα αντίστοιχα shapefiles ώστε να είναι δυνατή η κτιριακή χαρτογράφηση της Ελλάδας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Οδηγία 2002/91/ΕΚ
- 2) Οδηγία 2006/32/ΕΚ
- 3) Νόμος 3661/2008 (ΦΕΚ 89/Α/2010) «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις»
- 4) Νόμος 3851/2010 με θέμα: «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής»,
- 5) Δ6/Β/14826/2008 (ΦΕΚ 1122/17-06-2008) κοινή Υπουργική Απόφαση «Μέτρα για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την εξοικονόμηση ενέργειας στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα»
- 6) Νόμος 3855/2010 ΦΕΚ Α 95 / 23.06.2010 «Μέτρα για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση, ενεργειακές υπηρεσίες και άλλες διατάξεις».
- 7) Προεδρικό διάταγμα υπ' αριθμ. 72 ΦΕΚ 132Α, 5 Αυγούστου 2010 «Συγκρότηση, διοικητική – οργανωτική δομή και στελέχωση της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Ενέργειας (Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ)».
- 8) ΦΕΚ Τεύχος Α 177/06-10-2010 το Προεδρικό Διάταγμα Υπ' Αριθμ.100/2010 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές κτιρίων. Λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού».
- 9) Υπουργική Απόφαση Αριθμ. Δ6/Β/οικ.5825/2010. «Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)»
- 10) «Ενεργειακή Επιθεώρηση Κτιρίων» Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και κλιματικής Αλλαγής, Έκδοση 1.0 ,Αθήνα Ιανουάριος 2011.

Για την κατασκευή των shapefiles

- 11) <http://click2shp.chelonialabs.com/>
- 12) http://wlwater.ceh.ac.uk/js2shapefile/tests/Gmaps_Demo_JS2Shapefile.html

Για τον κώδικα

- 13) <http://www.mathworks.com/help/map/using-colormaps-and-colorbars.html?refresh=true#f2-14277>
- 14) Mapping Toolbox, For Use with MATLAB ,User's Guide ,Version 1.
- 15) <http://www.mathworks.com/help/matlab/ref/colormap.html>
- 16) <http://www.mathworks.com/help/map/ref/mapshow.html>
- 17) http://www.mathworks.com/matlabcentral/?s_tid=gn_mlc

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

```
clear all
clc

ad_file = fopen('C:\Users\Desktop\Odoi2.txt','r');
cons_file = fopen('C:\Users\Desktop\Katanalwsi.txt','r');
xris_file = fopen('C:\Users\Desktop\xrisi.txt','r');

frewind(ad_file);
frewind(cons_file);
frewind(xris_file);
while (feof(ad_file)==0)
    odoi=fgets(ad_file);
    odoi2=odoi(1,1:size(odoi,2)-2);
    eidos= fgets(xris_file);
    cons = fgets(cons_file);
    counter = 0;
    init = 1;
    clear xrisi
    clear katanalwsh
    for i = 20:size(cons,2);
        if cons(i)==' ';
            counter = counter + 1;
            kat = cons(init:i-1);
            katanalwsh(counter) = str2double(kat);
            init = i+1;
        elseif i == size(cons,2);
            counter = counter + 1;
            kat = cons(init:i);
            katanalwsh(counter) = str2double(kat);
        end
    end
    for i = 20:size(eidos,2);
        if eidos(i)==' ';
            counter = counter + 1;
            ktirio = eidos(init:i-1);
            xrisi(counter) = str2double(ktirio);
            init = i+1;
        elseif i == size(cons,2);
            counter = counter + 1;
            ktirio = eidos(init:i);
            xrisi(counter) = str2double(ktirio);
        end
    end
    odos=shaperead(odoi2);
    for i=1: numel(odos)
        if xrisi(i)<2
            if katanalwsh(i)<45
                mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
            end
        end
    end
end
```

```

elseif katanalwsh(i)<70
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
elseif katanalwsh(i)<100
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
elseif katanalwsh(i)<135
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
elseif katanalwsh(i)<155
    mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
elseif katanalwsh(i)<175
    mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
elseif katanalwsh(i)<220
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
elseif katanalwsh(i)<265
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
else
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
end
elseif xrisi(i)<3
    if katanalwsh(i)<20
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<30
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<40
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<50
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<60
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<70
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<90
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<105
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
elseif xrisi(i)<4
    if katanalwsh(i)<50
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<70
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<105
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<140
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<165
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<185
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<235
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<280
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else

```

```

    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
end
elseif xrisi(i)<5
    if katanalwsh(i)<85
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<130
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<195
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<255
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<300
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<340
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<425
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<510
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
elseif xrisi(i)<6
    if katanalwsh(i)<60
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<85
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<130
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<170
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<200
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<230
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<285
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<340
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
elseif xrisi(i)<7
    if katanalwsh(i)<65
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<95
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<140
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<190
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<220
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<250
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);

```

```

elseif katanalwsh(i)<315
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
elseif katanalwsh(i)<375
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
else
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
end
elseif xrisi(i)<8
    if katanalwsh(i)<65
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<100
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<150
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<200
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<230
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<265
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<330
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<395
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
elseif xrisi(i)<9
    if katanalwsh(i)<40
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<60
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<85
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<115
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<130
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<150
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<185
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<225
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
elseif xrisi(i)<10
    if katanalwsh(i)<65
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<95
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<145
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<190

```



```

    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
elseif katanalwsh(i)<220
    mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
elseif katanalwsh(i)<255
    mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
elseif katanalwsh(i)<315
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
elseif katanalwsh(i)<380
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
else
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
end
elseif xrisi(i)<11
    if katanalwsh(i)<60
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<80
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<115
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<145
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<165
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<185
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<225
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<265
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
elseif xrisi(i)<12
    if katanalwsh(i)<60
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<75
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<105
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<130
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<150
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<165
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<200
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<240
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
elseif xrisi(i)<13
    if katanalwsh(i)<50
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);

```

```
elseif katanalwsh(i)<65
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
elseif katanalwsh(i)<100
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
elseif katanalwsh(i)<130
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
elseif katanalwsh(i)<155
    mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
elseif katanalwsh(i)<175
    mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
elseif katanalwsh(i)<220
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
elseif katanalwsh(i)<260
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
else
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
end
end
end
end
```

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

```
clear all
clc

ad_file = fopen('C:\Users\Desktop\Odoi2.txt','r');
cons_file = fopen('C:\Users\Desktop\Katanalwsi.txt','r');
xris_file = fopen('C:\Users\Desktop\xrisi.txt','r');

street = 'Koritsas_poly';% eisagwgh onomatos odou

frewind(ad_file);
frewind(cons_file);
frewind(xris_file);
i=0;
while (feof(ad_file)==0)
    clear odoi odoi2
    odoi=fgets(ad_file);
    odoi2=odoi(1,1:size(odoi,2)-2);
    eidos=fgets(xris_file);
    i=i+1;
    if size(odoi2,2)==size(street,2)
        if odoi2==street;
            for j=1:i
                cons = fgets(cons_file);
            end
            counter = 0;
            init = 1;
            clear katanalwsh xrisi
            for i = 20:size(cons,2);
                if cons(i)==' ';
                    counter = counter + 1;
                    kat = cons(init:i-1);
                    katanalwsh(counter) = str2double(kat);
                    init = i+1;
                elseif i == size(cons,2);
                    counter = counter + 1;
                    kat = cons(init:i);
                    katanalwsh(counter) = str2double(kat);
                end
            end
            for i = 20:size(eidos,2);
                if eidos(i)==' ';
                    counter = counter + 1;
                    ktirio = eidos(init:i-1);
                    xrisi(counter) = str2double(ktirio);
                    init = i+1;
                elseif i == size(cons,2);
                    counter = counter + 1;
                    ktirio = eidos(init:i);
                end
            end
        end
    end
end
```

```

        xrisi(counter) = str2double(ktirio);
    end
end
odos=shaperead(odoi2);
for i=1:numel(odos)
    if xrisi(i)<2
        if katanalwsh(i)<45
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
        elseif katanalwsh(i)<70
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
        elseif katanalwsh(i)<100
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
        elseif katanalwsh(i)<135
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
        elseif katanalwsh(i)<155
            mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
        elseif katanalwsh(i)<175
            mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
        elseif katanalwsh(i)<220
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
        elseif katanalwsh(i)<265
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
        else
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
        end
    elseif xrisi(i)<3
        if katanalwsh(i)<20
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
        elseif katanalwsh(i)<30
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
        elseif katanalwsh(i)<40
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
        elseif katanalwsh(i)<50
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
        elseif katanalwsh(i)<60
            mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
        elseif katanalwsh(i)<70
            mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
        elseif katanalwsh(i)<90
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
        elseif katanalwsh(i)<105
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
        else
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
        end
    elseif xrisi(i)<4
        if katanalwsh(i)<50
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
        elseif katanalwsh(i)<70
            mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
        elseif katanalwsh(i)<105

```

```

        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
elseif katanalwsh(i)<140
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
elseif katanalwsh(i)<165
    mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
elseif katanalwsh(i)<185
    mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
elseif katanalwsh(i)<235
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
elseif katanalwsh(i)<280
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
else
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
end
elseif xrisi(i)<5
    if katanalwsh(i)<85
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<130
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<195
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<255
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<300
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<340
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<425
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<510
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
elseif xrisi(i)<6
    if katanalwsh(i)<60
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<85
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<130
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<170
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<200
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<230
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<285
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<340
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);

```



```

else
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
end
elseif xrisi(i)<7
    if katanalwsh(i)<65
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<95
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<140
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<190
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<220
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<250
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<315
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<375
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
elseif xrisi(i)<8
    if katanalwsh(i)<65
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<100
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<150
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<200
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<230
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<265
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<330
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<395
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
elseif xrisi(i)<9
    if katanalwsh(i)<40
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<60
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<85
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<115

```

```

        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
elseif katanalwsh(i)<130
    mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
elseif katanalwsh(i)<150
    mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
elseif katanalwsh(i)<185
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
elseif katanalwsh(i)<225
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
else
    mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
end
elseif xrisi(i)<10
    if katanalwsh(i)<65
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<95
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<145
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<190
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<220
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<255
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<315
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<380
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
elseif xrisi(i)<11
    if katanalwsh(i)<60
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<80
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<115
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<145
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<165
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<185
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<225
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<265
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
end

```

```

end
elseif xrisi(i)<12
    if katanalwsh(i)<60
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<75
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<105
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<130
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<150
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<165
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<200
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<240
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
elseif xrisi(i)<13
    if katanalwsh(i)<50
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.4 0]);
    elseif katanalwsh(i)<65
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 0.7 0]);
    elseif katanalwsh(i)<100
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<130
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.7 1 0]);
    elseif katanalwsh(i)<155
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0.5 0]);
    elseif katanalwsh(i)<175
        mapshow(odos(i),'faceColor',[1 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<220
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.5 0 0]);
    elseif katanalwsh(i)<260
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.6 0.2 0]);
    else
        mapshow(odos(i),'faceColor',[0.2 0.1 0]);
    end
end
end
break;
end
end
end
end

```