

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

**ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΩΝ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ**

Α. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΩΝ

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΔΚ4
ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

Α΄ έκδοση

Αθήνα, Ιούνιος 2011

Ομάδα εργασίας θεματικής ενότητας ΔΚ4:

Αραβαντινός Δημήτρης	Δρ. πολιτικός μηχανικός, αναπληρωτής καθηγητής στο Εργαστήριο Οικοδομικής και Φυσικής των Κτηρίων του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Α.Π.Θ.
Γαγλία Αθηνά	Μηχανολόγος μηχανικός Ε.Μ.Π., M.Sc.
Κτενιαδάκης Μιχάλης	Μηχανολόγος-ηλεκτρολόγος μηχανικός, επίκουρος καθηγητής, τμήμα Μηχανολογίας, Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου
Μπαλαράς Κωνσταντίνος	Δρ. μηχανολόγος μηχανικός, δ/ντης ερευνών, Ομάδα Εξοικονόμησης Ενέργειας, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΩΝ – ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ	3
1.1.	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ	4
1.1.1.	Προετοιμασία επιτόπιας αυτοψίας	4
1.1.2.	Εργασία πεδίου – επιτόπια επιθεώρηση	5
1.1.3.	Εργασία γραφείου - διαδικασία υπολογισμών	5
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	6

1. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΩΝ – ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

Το μάθημα της πρακτικής άσκησης έχει συνολική διάρκεια 24 ωρών. Σύμφωνα με το εκπαιδευτικό πρόγραμμα, διενεργείται σε τρεις φάσεις και περιλαμβάνει:

- **Προετοιμασία επιτόπιας αυτοψίας**, με τον έλεγχο των διαθέσιμων στοιχείων από τις μελέτες, τα σχέδια, τις ενεργειακές μετρήσεις και όποιες άλλες πληροφορίες υπάρχουν διαθέσιμες για το υπό εξέταση κτήριο.
- **Εργασία πεδίου - επιτόπια επιθεώρηση**, με επισκέψεις στα προς επιθεώρηση κτήρια για την καταγραφή, επαλήθευση και αποτύπωση των απαιτούμενων στοιχείων για τη διεξαγωγή της ενεργειακής επιθεώρησης και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης.
- **Εργασία γραφείου - υπολογισμούς**, για την ολοκλήρωση της ενεργειακής επιθεώρησης με τη διαδικασία υπολογισμών μέσω της χρήσης του απαιτούμενου λογισμικού, την ηλεκτρονική υποβολή των δεδομένων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης μέσω της ιστοσελίδας www.buildingcert.gr.



Κατά την διάρκεια της «εργασίας γραφείου - υπολογισμοί» οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να έχουν όλοι στη θέση εργασίας τους Η/Υ με εγκατεστημένο το απαραίτητο λογισμικό και τη δυνατότητα σύνδεσης με το Διαδίκτυο και συγκεκριμένα με την ιστοσελίδα www.buildingcert.gr, καθώς επίσης και τη δυνατότητα εκτύπωσης.

Η επιθεώρηση γίνεται:

- σε ένα **κτήριο κατοικίας**, π.χ. σε μονοκατοικία ή πολυκατοικία, και διαρκεί συνολικά το 40% των συνολικών ωρών της πρακτικής άσκησης και
- σε ένα **κτήριο του τριτογενούς τομέα**, π.χ. σε κτήριο γραφείων, και διαρκεί συνολικά το 60% των συνολικών ωρών της πρακτικής άσκησης.

Οι **ελάχιστες απαιτήσεις** και τα **κύρια χαρακτηριστικά των κτηρίων** που επιλέγονται για τις ενεργειακές επιθεωρήσεις στο πλαίσιο της πρακτικής άσκησης περιλαμβάνουν:

Κτήριο κατοικίας: Επιλέγεται κτήριο κατοικίας μονοκατοικίας ή πολυκατοικίας, με ολοκλήρωση οικοδομικών εργασιών πριν από την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ., προκειμένου να μελετηθεί και η δυνατότητα εφαρμογής επεμβάσεων ενεργειακής βελτίωσης του κτηρίου.

Το κτήριο θα πρέπει να διαθέτει θερμαινόμενους χώρους (διαμερίσματα) και μη θερμαινόμενους (κλιμακοστάσιο, υπόγειο, κ.ά.), για την πληρότητα της καταγραφής των απαιτούμενων δεδομένων για τους υπολογισμούς της ενεργειακής επιθεώρησης.

Η εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης του κτηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνει τη μονάδα λέβητα ή αντλία θερμότητας (για θέρμανση χώρων ή/και την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης), το κεντρικό δίκτυο διανομής θερμού νερού ή/και ζεστού νερού χρήσης, καθώς και τις τερματικές μονάδες θερμικής απόδοσης στους χώρους οποιασδήποτε τεχνολογίας (σώματα καλοριφέρ, ενδοδαπέδιο, μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου κ.ά.).

Κτήριο του τριτογενούς τομέα: Επιλέγεται, κτήριο του τριτογενούς τομέα, για παράδειγμα ένα κτήριο **γραφείων** με ολοκλήρωση των οικοδομικών εργασιών του πριν από την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ., προκειμένου να μελετηθεί και η δυνατότητα εφαρμογής επεμβάσεων ενεργειακής βελτίωσης του κτηρίου.

Το κτήριο θα πρέπει να διαθέτει θερμαινόμενους χώρους (γραφεία, αίθουσες συσκέψεων, κ.ά.) και μη θερμαινόμενους (κλιμακοστάσιο, υπόγειο, κ.ά.), για την πληρότητα της καταγραφής των απαιτούμενων δεδομένων για τους υπολογισμούς της ενεργειακής επιθεώρησης.

Η εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης του κτηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνει τη μονάδα ή μονάδες λέβητα ή αντλίες θερμότητας, τα κεντρικά δίκτυα διανομής θερμού νερού και τις τερματικές μονάδες θερμικής απόδοσης οποιασδήποτε τεχνολογίας (μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου, σώματα καλοριφέρ κ.ά.).

1.1. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

Κατά την διάρκεια της πρακτικής άσκησης οι συμμετέχοντες ακολουθούν και εφαρμόζουν όλα τα απαιτούμενα στάδια της επιθεώρησης, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-4/2010 και τα όσα αναφέρονται στη θεματική ενότητα ΔΚ3 «Ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίου»:

1. Προετοιμασία ενεργειακής επιθεώρησης. Οι εκπαιδευόμενοι ενημερώνονται για το προς επιθεώρηση κτήριο, από τα διαθέσιμα στοιχεία, μελέτες, σχέδια κ.ά.
2. Επί τόπου επίσκεψη στο προς επιθεώρηση κτήριο. Συλλογή, επαλήθευση και συμπλήρωση του σχετικού εντύπου επιθεώρησης με τα απαιτούμενα δεδομένα για τους υπολογισμούς.
3. Διαδικασία υπολογισμών και έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης. Προσδιορισμός των τελικών παραμέτρων υπολογισμού, χρήση λογισμικού και ηλεκτρονική έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης Π.Ε.Α.

1.1.1. Προετοιμασία επιτόπιας αυτοψίας

Η προετοιμασία για την επιτόπια αυτοψία θα διεξάγεται κατά το 30% του χρόνου της πρακτικής άσκησης που αναλογεί για κάθε χρήση κτηρίου (κατοικία, κτήριο του τριτογενούς τομέα) και θα περιλαμβάνει τις εξής επί μέρους ενέργειες:

- Την ανάγνωση αρχιτεκτονικών σχεδίων, προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι να ενημερωθούν για το υπό εξέταση και επιθεώρηση κτήριο.
- Τον καθορισμό θερμαινόμενων χώρων και το διαχωρισμό σε θερμικές ζώνες. Ανάλογα με τις επί μέρους χρήσεις των χώρων του κτηρίου, γίνεται ο διαχωρισμός και ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών και των μη θερμαινόμενων χώρων, για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου.
- Τον προσδιορισμό των δομικών στοιχείων. Από τα διαθέσιμα αρχιτεκτονικά σχέδια προσδιορίζονται οι τύποι των δομικών στοιχείων, διαφανών (κουφωμάτων, κ.ά.) και αδιαφανών (τοιχοποιιών, φέροντος οργανισμού, κ.ά.), καθώς επίσης και η γεωμετρία τους, ο προσανατολισμός τους, κ.ά.
- Την επισκόπηση/εξέταση της μελέτης θερμομόνωσης ή θερμομονωτικής επάρκειας, ανάλογα με τη χρονολογία κατασκευής και τη διαθέσιμη αντίστοιχη μελέτη. Από τα αναφερόμενα στη μελέτη προσδιορίζονται οι θερμοφυσικές ιδιότητες των επί μέρους δομικών στοιχείων (προς επαλήθευση κατά την επιθεώρηση).
- Την επισκόπηση/εξέταση των Η/Μ μελετών του κτηρίου και ιδιαίτερα της μελέτης θέρμανσης, προκειμένου να προσδιοριστούν οι βασικές παράμετροι που απαιτούνται για τους υπολογισμούς, από τη μονάδα παραγωγής θερμότητας, το δίκτυο διανομής, τις τερματικές μονάδες, κ.ά.

1.1.2. Εργασία πεδίου – επιτόπια επιθεώρηση

Η εργασία πεδίου –ή αλλιώς επιτόπια επιθεώρηση του κτηρίου– θα διεξάγεται κατά το 30% του χρόνου της πρακτικής άσκησης που αναλογεί για κάθε χρήση κτηρίου (κατοικίας, κτηρίου του τριτογενούς τομέα) και θα περιλαμβάνει τις εξής επί μέρους ενέργειες:

- Την αυτοψία του κτηρίου, κατά την οποία οι εκπαιδευόμενοι επισκέπτονται το υπό επιθεώρηση κτήριο, προκειμένου να γίνει η ενεργειακή καταγραφή του κτηρίου (κελύφους και Η/Μ συστημάτων).
- Τις επιλεκτικές μετρήσεις απαιτούμενων μεγεθών, προκειμένου να γίνει η επαλήθευση των διαθέσιμων δεδομένων που εντοπίστηκαν κατά το στάδιο της προετοιμασίας.
- Τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων, που απαιτούνται για τους υπολογισμούς και των οποίων δεν υπήρχε η δυνατότητα εντοπισμού από τα διαθέσιμα σχέδια και μελέτες που ελέγχθηκαν κατά το στάδιο της προετοιμασίας.
- Την ολοκλήρωση συλλογής των δεδομένων και τη συμπλήρωση των τυποποιημένων εντύπων Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτηρίου της TOTEE 20701-4/2010, που θα απαιτηθούν για τους υπολογισμούς.

1.1.3. Εργασία γραφείου - διαδικασία υπολογισμών

Η εργασία γραφείου –ή αλλιώς διαδικασία υπολογισμών για την εκτίμηση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου– είναι το τρίτο στάδιο της πρακτικής άσκησης, θα διεξάγεται κατά το 40% του χρόνου της πρακτικής άσκησης που αναλογεί για κάθε χρήση κτηρίου (κατοικία, κτήριο του τριτογενούς τομέα) και θα περιλαμβάνει τις εξής επί μέρους ενέργειες:

- Την ανάλυση των διαθέσιμων στοιχείων και τον τελικό προσδιορισμό τους σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.
- Την επίδειξη διαδικασίας ηλεκτρονικής υποβολής αίτησης για την έκδοση του αριθμού πρωτοκόλλου ενεργειακής επιθεώρησης.
- Τη χρήση του απαιτούμενου λογισμικού TEE-KENAK για τους υπολογισμούς, με το οποίο ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να έχει εξοικειωθεί κατά την εκπαίδευση της θεματικής ενότητας ΔΚ3 «Ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίου». Οι εκπαιδευόμενοι χρησιμοποιώντας το αρχικό εξαγώγιμο αρχείο xml από την έκδοση του αριθμού πρωτοκόλλου, θα εισάγουν τα υπόλοιπα δεδομένα και θα εκτελούν τους απαιτούμενους υπολογισμούς.
- Την ανάλυση των αποτελεσμάτων, κατά την οποία θα πρέπει να εντοπιστούν τα πιθανά προβλήματα του κτηρίου όσον αφορά στο κτηριακό κέλυφος και τις Η/Μ εγκαταστάσεις του και να προσδιοριστούν οι πιθανές συστάσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου.
- Την ηλεκτρονική υποβολή στοιχείων επιθεώρησης μέσω του εξαγώγιμου αρχείου xml και την τελική έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης Π.Ε.Α.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης». Έκδοση Α', Αθήνα, Ιούλιος 2010.
2. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010, «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτηρίων, λεβήτων & εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού». Έκδοση Α', Αθήνα, Ιούλιος 2010.
3. Οδηγός Ενεργειακών Επιθεωρήσεων. Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 2011.