

4. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΑΕΡΙΣΜΟ

Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι διαδικασίες οι οποίες ακολουθούνται κατά την επιθεώρηση:

- του συστήματος παραγωγής θέρμανσης χωρίς αερισμό
- του συστήματος διανομής θέρμανσης χωρίς αερισμό από το μηχανοστάσιο στο κτήριο, και εντός του κτηρίου.

Περιγράφονται επίσης οι διαδικασίες επιθεώρησης επιπρόσθετων στοιχείων του συστήματος διανομής θέρμανσης, όπως το σύστημα αποθήκευσης ενέργειας και το σύστημα ζεστού νερού χρήσης.

Για σκοπούς ολοκληρωμένης υλοποίησης της προτεινόμενης διαδικασίας, ο επιθεωρητής θα πρέπει να προχωρά στον υπολογισμό μεγεθών όπως ο βαθμός απόδοσης και ο εποχιακός βαθμός απόδοσης όπως αυτά περιγράφονται στο Κεφάλαιο 7. Η προτεινόμενη διαδικασία είναι συμβατή με το περιεχόμενο της έκθεσης επιθεώρησης (βλέπε Κεφάλαιο 10).

4.1 Διαδικασία επιθεώρησης συστήματος παραγωγής θέρμανσης χωρίς αερισμό

Η επιθεώρηση του συστήματος παραγωγής θερμότητας θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- την περιγραφή του συστήματος παραγωγής θερμότητας
- την αξιολόγηση του βαθμού απόδοσης του συστήματος παραγωγής θερμότητας
- την αξιολόγηση της διαστασιολόγησης του συστήματος παραγωγής θερμότητας
- την αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης άλλων συστημάτων παραγωγής θερμότητας
- την αξιολόγηση της διαστασιολόγησης άλλων συστημάτων παραγωγής θερμότητας
- τεχνική επιθεώρηση στα συστήματα ελέγχου του συστήματος.

Τα βήματα που ακολουθούνται κατά την επιθεώρηση συστήματος παραγωγής θερμότητας είναι τα ακόλουθα:

4.1.1 Καθορισμός επιπέδου επιθεώρησης

Καθορισμός του επιπέδου επιθεώρησης του συστήματος παραγωγής θερμότητας. Συγκεκριμένα τα επίπεδα μπορεί να είναι τα ακόλουθα δύο:

- Επίπεδο 1 (Έκθεση προ – επιθεώρησης, Κεφ.10.1): Συστήματα θέρμανσης-κλιματισμού σε μεμονωμένες κατοικίες κτήρια με αυτόνομο σύστημα θέρμανσης-κλιματισμού
- Επίπεδο 2 (Έκθεση επιθεώρησης, Κεφ.10.2): Κτήρια με κεντρικό σύστημα παραγωγής θερμότητας

4.1.2 Καταγραφή γενικών πληροφοριών κτηρίου και συστήματος

Καταγραφή γενικών πληροφοριών σε σχέση με το σύστημα που θα τύχει επιθεώρησης, το κτήριο στο οποίο βρίσκεται εγκατεστημένο αλλά και τις υπηρεσίες που παρέχει.

Καθορισμός ταυτότητας του συστήματος, μια μοναδική ακολουθία χαρακτήρων την οποία μπορεί να καθορίσει ο επιθεωρητής, και η οποία θα ταυτοποιεί το συγκεκριμένο σύστημα

4.1.3 Συλλογή εγγράφων και τεκμηρίων

Συλλογή και αξιολόγηση όλων των απαραίτητων τεχνικών εγγράφων σε σχέση με το σύστημα που θα τύχει επιθεώρησης, όπως π.χ.

- προηγούμενες εκθέσεις επιθεώρησης
- πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης
- αρχείο συντήρησης
- λογαριασμοί καυσίμων ή ηλεκτρισμού
- χρονικό μοτίβο χρήσης συστήματος
- τεχνικοί οδηγοί
- εγχειρίδια συστήματος
- μηχανολογικά σχέδια
- μηχανολογική μελέτη
- ημερολόγιο λειτουργίας

4.1.4 Οπτική επιθεώρηση

Πραγματοποίηση οπτικού ελέγχου του συστήματος παραγωγής θερμότητας. Ελέγχονται οπτικές ενδείξεις για τα ακόλουθα θέματα:

- διαρροή καυσίμου, καυσαερίων ή θέρμανσης στο χώρο εγκατάστασης του λέβητα
- ανεπαρκής θερμομόνωση του κελύφους του λέβητα
- για λέβητες καύσης ελέγχεται η παρουσία αιθάλης ή άλλων επικαθήσεων στον καυστήρα, στον θάλαμο καύσης και στον εναλλάκτη θερμότητας.
- έλεγχος μεταξύ της καθορισμένης και της πραγματικής θερμοκρασίας προσαγωγής ζεστού νερού
- κατάσταση ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- άλλα στοιχεία

Καταγραφή σημαντικών ευρημάτων της οπτικής επιθεώρησης στην έκθεση επιθεώρησης.

4.1.5 Έλεγχος ικανοποίησης των αναγκών των χρηστών του κτηρίου

Καταγραφή του βαθμού ικανοποίησης τόσο των θερμικών αναγκών των χρηστών του κτηρίου από την λειτουργία του συστήματος, όσο και του τεχνικού προσωπικού συντήρησης και λειτουργία του συστήματος. Κάθε αναφορά μη ικανοποιητικής λειτουργίας θα πρέπει να καταγράφεται στην έκθεση αναφοράς

4.1.6 Κατάσταση συντήρησης του συστήματος

Καταγραφή επάρκειας συντήρησης με βάση

- τις οδηγίες του κατασκευαστή
- τις οδηγίες του μηχανολόγου μελετητή του συστήματος ·
- η συντήρηση διενεργείται σύμφωνα με τον «Οδηγό Συντήρησης Συστημάτων Κλιματισμού» και τον «Οδηγό Συντήρησης Συστημάτων Θέρμανσης με Λέβητες» αναρτημένους στην ιστοσελίδα της Υπηρεσίας Ενέργειας. Τα δε προσόντα των εγκαταστατών και αυτών που ρυθμίζουν και ελέγχονται τεχνικά συστήματα κτιρίων είναι καθορισμένα στην Εθνική Νομοθεσία Κ.Δ.Π.285/2018.

4.1.7 Έλεγχος μετρητικών οργάνων και αυτοματισμών συστήματος

Έλεγχος των ακόλουθων δεδομένων σε σχέση με τα μετρητικά όργανα και τους αυτοματισμούς που βρίσκονται εγκατεστημένοι στον χώρο του συστήματος παραγωγής θερμότητας και εξυπηρετούν την ομαλή του λειτουργία

- θέση τοποθέτησης
- επάρκεια λειτουργίας
- επάρκεια ρυθμίσεων
- αλληλουχία λειτουργίας σε περίπτωση περισσοτέρων του ενός λέβητα.

Έλεγχος κυρίως εκείνων των στοιχείων που σχετίζονται με την επαρκή ενεργειακή λειτουργία του συστήματος.

4.1.8 Καταγραφή τιμών μετρητών

Ανάγνωση και καταγραφή των τιμών των μετρητών οι οποίοι σχετίζονται με την κατανάλωση ενεργειακών πόρων, και συγκεκριμένα των ακόλουθων

- μετρητής παροχής καυσίμου. Όπου είναι δυνατό, καταγραφή και προηγούμενης τιμής σε χρονικά προσδιορισμένο σημείο.
- στάθμη καυσίμου στο δοχείο αποθήκευσης
- μετρητής υποστηρικτικής ενέργειας (auxiliary energy)
- μετρητής ζεστού νερού χρήσης
- μετρητής κατανάλωσης νερού δικτύου
- μετρητής θερμότητας θέρμανσης χώρου
- μετρητής θερμότητας ζεστού νερού χρήσης

4.1.9 Υπολογισμός βαθμού απόδοσης συστήματος

Υπολογισμός του βαθμού απόδοσης του συστήματος παραγωγής θερμότητας, ο οποίος περιλαμβάνει την καταγραφή, αξιοποίηση και υπολογισμό των ακόλουθων στοιχείων

- της παρεχόμενης ενέργειας στην είσοδο του συστήματος
- της κατανάλωσης ενέργειας του συστήματος
- των ρυθμίσεων του συστήματος παραγωγής θερμότητας
- του βαθμού απόδοσης του συστήματος
- του εποχιακού βαθμού απόδοσης του συστήματος
- άλλων απωλειών του συστήματος παραγωγής ενέργειας, οι οποίες μπορεί να οφείλονται π.χ. σε απώλειες ακτινοβολία ή και κατάστασης αναμονής χρήσης (stand-by mode)
- των ρυθμίσεων λέβητα
- ενδεχόμενης υπερδιστασιολόγησης συστήματος.

Ο βαθμός απόδοσης δύναται να υπολογιστεί σύμφωνα με την διαδικασία η οποία περιγράφεται στο Κεφάλαιο 7 του οδηγού.

4.1.10 Υπολογισμός βαθμού απόδοσης άλλων συστημάτων παραγωγής θέρμανσης

4.1.10.1 Ηλιακό θερμικό σύστημα

Συλλογή και καταγραφή πληροφοριών σχετικά με το ηλιακό θερμικό σύστημα για παραγωγή ζεστού νερού για θέρμανση χώρου ή και ζεστού νερού χρήσης. Προσδιορισμός και καταγραφή συστάσεων (όπου απαιτείται) για τα ακόλουθα:

- είδος συστήματος (ανοικτό, κλειστό, βαρυτικό, βεβιασμένης κυκλοφορίας), χρόνος εγκατάστασης
- παρεχόμενες υπηρεσίες συστήματος
- τύπος ηλιακού συλλέκτη, επιφάνεια, προσανατολισμός, κλίση
- διαστασιολόγηση αποθηκευτικού όγκου σε σχέση με την επιφάνεια των συλλεκτών
- θερμομόνωση εξωτερικού και εσωτερικού υδραυλικού δικτύου μεταφοράς θερμικού μέσου
- σύστημα εκτόνωσης πίεσης, διαστασιολόγηση και κατάσταση
- στεγανότητα υδραυλικού δικτύου, απώλειες θερμικού μέσου
- ορθή πίεση και παροχή
- ποιότητα αντιψυκτικού μέσου
- ρυθμίσεις συστημάτων ελέγχου
- ακρίβεια αισθητήρων και μετρητικών οργάνων
- κατάσταση βαλβίδας ανάμιξης
- διαστασιολόγηση επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών σε σχέση με την ονομαστική επιφάνεια του κτηρίου.

4.1.10.2 Αντλία θερμότητας

Συλλογή και καταγραφή πληροφοριών σχετικά με αντλία θερμότητας για παραγωγή ζεστού νερού για θέρμανση χώρου ή και ζεστού νερού χρήσης. Προσδιορισμός και καταγραφή συστάσεων (όπου απαιτείται) για τα ακόλουθα:

- είδος αντλία θερμότητας
- παρεχόμενες υπηρεσίες συστήματος
- πηγή ψύξης ή και θέρμανσης
- έλεγχος υδραυλικού δικτύου
- ρυθμίσεις συστημάτων ελέγχου
- βαθμός απόδοσης αντλίας θερμότητας (COP)

4.1.11 Σύνταξη έκθεσης επιθεώρησης και συστάσεων συστήματος παραγωγής θερμότητας

4.1.11.1 Έκθεση επιθεώρησης

Σύνταξη και παράδοση έκθεσης επιθεώρησης συστήματος παραγωγής θερμότητας (βλ. Κεφ. 10. Έκθεση επιθεώρησης).

4.1.11.2 Συστάσεις βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης συστήματος

Σύνταξη και παράδοση έκθεσης συστάσεων οι οποίες οδηγούν στην αποδοτικότερη ενεργειακή απόδοση του συστήματος παραγωγής θερμότητας (βλ. Κεφ.9 Συστάσεις βελτίωσης αποδοτικότητας συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού).

Τεκμηρίωση συστάσεων από τα ευρήματα της επιθεώρησης και θα πρέπει να είναι δυνητικά υλοποιήσιμες, με βάση οικονομικούς δείκτες τεχνοοικονομικής ανάλυσης και άλλες παραμέτρους

Για την σύνταξη των συστάσεων, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη

- ελάχιστες νομικές απαιτήσεις
- η σύγκριση των ονομαστικών και των πραγματικών τιμών λειτουργίας των στοιχείων που επιθεωρούνται
- οδηγίες του κατασκευαστή
- μέσες τιμές για παρόμοιου τύπου διατάξεις
- οι βέλτιστες πρακτικές
- αποτελέσματα προηγούμενων επιθεωρήσεων

4.2 Διαδικασία επιθεώρησης συστήματος διανομής θερμότητας χωρίς αερισμό

Για την επιθεώρηση του συστήματος διανομής θερμότητας από το μηχανοστάσιο προς το κτήριο και εντός του κτηρίου, θα πρέπει να ακολουθείται ανάλογη διαδικασία όπως και στην περίπτωση της επιθεώρησης του συστήματος παραγωγής θερμότητας. Ο επιθεωρητής θα πρέπει δηλαδή:

1. Να καθορίζει το επίπεδο της επιθεώρησης (όπως Παρ. 4.1.1)
2. Να καταγράφει γενικές πληροφορίες για το κτήριο και το σύστημα (όπως Παρ. 4.1.2)
3. Να συλλέγει τα απαραίτητα έγγραφα και τεκμηρίωση για την επιθεώρησή (όπως Παρ. 4.1.3)
4. Να εκτελεί οπτικό έλεγχο της κατάστασης του συστήματος (όπως Παρ. 4.1.4, με έμφαση στη κατάσταση θερμομόνωσης του δικτύου μεταφοράς ζεστού νερού)
5. Να ελέγχει κατά πόσο το σύστημα ικανοποιεί λειτουργικές και τεχνικές απαιτήσεις (όπως Παρ. 4.1.5)
6. Να ελέγχει την κατάσταση συντήρησης του συστήματος (όπως Παρ. 4.1.6)
7. Να ελέγχει την θέση των μετρητικών οργάνων και των αισθητήρων (όπως Παρ. 4.1.7)
8. Να καταγράφει τις τιμές των διάφορων μετρητών (όπως Παρ. 4.1.8)

Επιπρόσθετα, κατά τον έλεγχο του συστήματος διανομής θερμότητας, ο επιθεωρητής θα πρέπει να ελέγχει και τα ακόλουθα στοιχεία του συστήματος:

1. Την κατανάλωση ενέργειας από το όλο σύστημα (Παρ. 4.2.1)
2. Το σύστημα διανομής θερμότητας εντός του κτηρίου και τις τερματικές μονάδες (Παρ. 4.2.2)
3. Το σύστημα αποθήκευσης θερμότητας (Παρ. 4.2.3)
4. Το σύστημα ζεστού νερού χρήσης (Παρ. 4.2.4)

4.2.1 Πραγματική ενεργειακή κατανάλωση από όλο το σύστημα

Σύγκριση της πραγματικής ενεργειακής κατανάλωσης από όλο το σύστημα με τιμές αναφοράς. Η κατανάλωση ενέργειας δύναται να εκτιμηθεί μέσω:

- λογαριασμών καυσίμων και ηλεκτρισμού
- διαφορά σε διαδοχικούς χρόνους καταγραφής της τιμής μετρητών κατανάλωσης ενέργειας. Το διαδοχικό διάστημα πρέπει να είναι επαρκές ούτως ώστε να επιτρέπει την εκτίμηση σε μία ολοκληρωμένη περίοδο (π.χ. περίοδος θέρμανσης, ή ημερολογιακό έτος).

Καθορισμός τιμών αναφοράς μέσω των ακόλουθων πηγών:

- πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης
- δεδομένα σχεδιασμού συστήματος

Όπου δεν είναι διαθέσιμα τα πιο πάνω δεδομένα (ημερομηνία έκδοσης άδειας οικοδομής προ του 2010), καθορισμός τιμών αναφοράς για την κατανάλωση ενέργειας υφιστάμενου κτηρίου, με την βοήθεια του ακόλουθου πίνακα.

Πίνακας 3 Τιμές αναφοράς για κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση σε υφιστάμενη κατοικία σε kWh/m² (Πηγή: Πρότυπο 15378:2007:1)

Τύπος κτηρίου	Κατανάλωση (kWh/m ²)
Μεμονωμένη κατοικία ,μη θερμομονωμένο κέλυφος (U κελύφους > 0,8 W/m ² °C)	135
Διαμέρισμα,μη θερμομονωμένο κέλυφος (U κελύφους > 0,8 W/m ² °C)	75
Μεμονωμένη κατοικία , θερμομονωμένο κέλυφος (U κελύφους < 0,8 W/m ² °C)	45
Διαμέρισμα, θερμομονωμένο κέλυφος (U κελύφους < 0,8 W/m ² °C)	25

Συστάσεις σε σχέση με την κατανάλωση ενέργειας από όλο το σύστημα θα πρέπει να στηρίζονται στη σύγκριση με τις τιμές αναφοράς. Εκεί όπου παρατηρούνται μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ της μέτρησης κατανάλωσης ενέργειας και της τιμής αναφοράς, ο επιθεωρητής θα πρέπει να τεκμηριώνει τα ευρήματά του και να προτείνει συνολικό ενεργειακό έλεγχο του κτηρίου στην περίπτωση όπου αδυνατεί να τεκμηριώσει την διαφορά.

4.2.2 Σύστημα διανομής θερμότητας εντός του κτηρίου - τερματικές μονάδες

Καταγραφή πληροφοριών σχετικά με το δίκτυο διανομής και ελέγχου θερμότητας στον χώρο και συγκεκριμένα:

- τύπος συστήματος ελέγχου διανομής θερμότητας εντός του κτηρίου
- διαχωρισμός κτηρίου σε θερμικές ζώνες και μέθοδος ελέγχου θερμοκρασίας ανά θερμική ζώνη
- τύπος, σημεία τοποθέτησης και κατάσταση αισθητήρων και συστημάτων ελέγχου διανομής θερμότητας εντός του κτηρίου
- ρυθμίσεις συστήματος ελέγχου διανομής θερμότητας εντός του κτηρίου
- ύπαρξη θερμομόνωσης στο δίκτυο μεταφοράς θερμότητας στον χώρο
- θερμοκρασία δικτύων διανομής θερμότητας στον χώρο
- τύπος και ρύθμιση μετρητών παροχής ζεστού νερού
- τύπος εγκατάστασης (μονοσωλήνιο, δισωλήνιο σύστημα, άμεσης, έμμεσης θέρμανσης κ.ο.κ.)
- τύπος υδραυλικής εξισορρόπησης
- διαστασιολόγηση και ρυθμίσεις αντλίων κυκλοφορίας
- ρύθμιση και έλεγχος χρονοδιακόπτη και θερμοστάτη
- ποιότητα ζεστού νερού
- απώλειες στο θερμικό μέσο

Καταγραφή πληροφοριών σχετικά με το σύστημα διανομής θερμότητας εντός του κτηρίου και τις τερματικές μονάδες, και συγκεκριμένα:

- τύπος και καταλληλότητα τερματικών μονάδων αναλόγως χρήσης χώρου
- διαστασιολόγηση τερματικών μονάδων
- σημείο τοποθέτησης τερματικών μονάδων
- παρουσία φυσικών εμποδίων τα οποία εφάπτονται στα τερματικά σώματα ή εμποδίζουν την μετάδοση θερμότητας στον χώρο
- κίνδυνος στρωματοποίησης σε περίπτωση ψηλοτάβανων χώρων (ύψος >4m)
- ονομαστική κατανάλωση βοηθητικής ενέργειας (auxiliary energy)
- απαιτήσεις συντήρησης (αν εφαρμόζονται) για τερματικά σώματα
- τύπος υδραυλικής σύνδεσης τερματικών συστημάτων
- τύπος βαλβίδων/ελέγχων για ικανοποίηση της παροχής ζεστού νερού (υδραυλική εξισορρόπηση)

4.2.3 Σύστημα αποθήκευσης θερμότητας

Επιθεώρηση συστήματος αποθήκευσης θερμότητας και σύνταξη συστάσεων σχετικά με τα ακόλουθα στοιχεία:

- σκοπός (αποστολή) του συστήματος
- όγκος συστήματος
- διαστασιολόγηση συστήματος
- θερμομόνωση δοχείου
- έλεγχος θερμοκρασίας στο δοχείο

4.2.4 Σύστημα ζεστού νερού χρήσης

Επιθεώρηση συστήματος ζεστού νερού χρήσης και σύνταξη συστάσεων για τα ακόλουθα στοιχεία:

- επάρκεια σχεδιασμού συστήματος
- πραγματική κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης σε σύγκριση με τον σχεδιασμό του συστήματος
- θερμομόνωση δικτύου μεταφοράς ζεστού νερού χρήσης
- θερμοκρασία θέρμανσης ζεστού νερού χρήσης, χρονικά μοτίβα λειτουργίας και στρατηγική ελέγχου ανακυκλοφορίας
- τύπος και ισχύς διάταξης παραγωγής ζεστού νερού χρήσης
- διαστασιολόγηση, θερμομόνωση, θερμοκρασία αποθήκευσης και διαχείριση ενέργειας σε δοχεία αποθήκευσης ζεστού νερού χρήσης
- διαστασιολόγηση, θερμομόνωση και έλεγχος θερμοκρασίας εναλλακτών θερμότητας.
- απαιτήσεις βοηθητικής ενέργειας (π.χ. για αντλία ανακυκλοφορίας).

4.3 Μέθοδος προ - επιθεώρησης

Κατά τη διαδικασία προ - επιθεώρησης, θα πρέπει να καθορίζονται οι παράμετροι σχεδιασμού του συστήματος θέρμανσης, τα χαρακτηριστικά του συστήματος και να αξιολογείται το επίπεδο συντήρησης. Όλα τα διαθέσιμα αρχεία και τεκμήρια θα πρέπει να συλλέγονται και να αξιολογούνται. Επιπρόσθετα τεκμήρια, αν υπάρχουν, για τυχόν τροποποιήσεις στο αρχικό σύστημα θα πρέπει επίσης να συλλέγονται και να αξιολογούνται. Η προτεινόμενη διαδικασία είναι συμβατή με το περιεχόμενο της έκθεσης προ - επιθεώρησης (βλέπε Κεφάλαιο 10).

Το στάδιο της προ - επιθεώρησης θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- συλλογή απαραίτητων εγγράφων και τεκμηρίων (όπως Παρ. 4.1.3.)
- καταγραφή γενικών πληροφοριών κτηρίου και συστήματος (όπως Παρ. 4.1.2)
- οπτική επιθεώρηση (όπως Παρ.4.1.5)