

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - Υ.Π.ΕΝ.
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ**

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ
ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2017**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΤΥΠΑ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ
ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ, ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΤΟΥ Κ.ΕΝ.Α.Κ. (2017)

Α' έκδοση

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2017

Η ομάδα εργασίας που επεξεργάστηκε την παρούσα αναθεωρημένη έκδοση της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

Ονοματεπώνυμο

ΑΡΑΒΑΝΤΙΝΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΒΟΥΡΛΙΩΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ ΕΛΕΝΑ
ΔΟΥΛΟΣ ΛΑΜΠΡΟΣ
ΔΡΟΥΤΣΑ ΚΑΛΛΙΟΠΗ
ΕΥΘΥΜΙΑΔΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ
ΘΕΟΔΟΣΙΟΥ ΘΕΟΔΩΡΟΣ
ΚΑΡΕΛΛΑΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ
ΚΟΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΛΑΣΚΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΜΑΝΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΜΠΑΛΑΡΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΜΠΑΡΜΠΑΡΙΤΣΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΠΑΛΛΗΣ ΠΛΑΤΩΝΑΣ
ΠΑΝΤΕΛΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΠΕΤΡΟΛΙΑΓΚΗ ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ
ΤΣΙΚΑΛΟΥΔΑΚΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

Ειδικότητα

Δρ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Δρ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Δρ ΦΥΣΙΚΟΣ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Δρ ΦΥΣΙΚΟΣ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
MSc ΦΥΣΙΚΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Δρ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Δρ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Δρ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Δρ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
MSc ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Δρ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
MPhil ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Δρ ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Δρ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ 2017

Στο πλαίσιο της Κοινοτικής Οδηγίας 91/2002/ΕΚ «για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων», η χώρα μας είχε την υποχρέωση να εναρμονιστεί μέχρι τον Ιανουάριο του 2006 με την έκδοση και την εφαρμογή σχετικών νομοθετικών διατάξεων. Το πρώτο βήμα για την εναρμόνισή μας με την Κοινοτική Οδηγία αυτή ήταν η έκδοση του ν. 3661/2008 (ΦΕΚ Α' 89) «Μέτρα για τη μείωση της Ενεργειακής Κατανάλωσης των Κτιρίων και άλλες διατάξεις». Βάσει του νόμου υπήρχε η υποχρέωση έκδοσης σχετικού «Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης κτηρίων» (Κ.Εν.Α.Κ.) στον οποίο, μεταξύ άλλων, θα πρέπει να καθορίζονται οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές και απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης των νέων και ριζικά ανακαινιζόμενων, καθώς και η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων (ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 και των λοιπών σχετικών προτύπων). Η οδηγία 91/2002/ΕΚ τροποποιήθηκε από την οδηγία 31/2010/ΕΚ και η εναρμόνισή μας με τη νέα οδηγία έγινε με την έκδοση του νέου νόμου 4122/2013 (ΦΕΚ Α' 42) «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις».

Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (Κ.Εν.Α.Κ.) αποτελεί υποχρέωση της χώρας τόσο προς τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Κοινοτική Οδηγία), αλλά περισσότερο προς τους πολίτες της. Ο κτιριακός πλούτος της χώρας πρέπει, σύμφωνα με τις σύγχρονες απαιτήσεις διαβίωσης, να αποκτήσει καλύτερη ενεργειακή συμπεριφορά μέσω της σωστής διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας. Με αυτό τον τρόπο, εκτός από την ασφάλεια και την αισθητική που μέχρι σήμερα ήταν τα κυριότερα στοιχεία ενός κτηρίου, προστίθεται και η μέριμνα, έτσι ώστε η κατανάλωση ενέργειας να είναι κατά το δυνατόν χαμηλότερη, με ταυτόχρονη εξασφάλιση άριστων συνθηκών για τους χρήστες. Η αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας προστατεύει άμεσα και έμμεσα το περιβάλλον, εξοικονομεί ενεργειακούς πόρους και επιπλέον συμβάλλει στην οικονομία όχι μόνο των χρηστών των κτηρίων, αλλά και της ίδιας της χώρας.

Το 2010, το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας αξιοποιώντας το επιστημονικό δυναμικό των Μελών, του κατάρτισε σε συνεργασία με την Πολιτεία τις απαραίτητες Τεχνικές Οδηγίες, οι οποίες εξειδικεύουν τα πρότυπα των μελετών και των επιθεωρήσεων της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων, στα Ελληνικά κλιματικά και κτιριακά δεδομένα. Παράλληλα το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας ανέπτυξε ειδικό λογισμικό για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης και κατάταξης (βαθμονόμησης) των κτηρίων, τόσο κατά την διαδικασία ενεργειακών επιθεωρήσεων, όσο και κατά την εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης.

Το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας υλοποιώντας τη δέσμευση του για τη συνεχή υποστήριξη της αποτελεσματικής εφαρμογής του Κ.Εν.Α.Κ, συνέβαλε καθοριστικά στην αναθεώρηση του ΚΕΝΑΚ, βάσει των διατάξεων του Ν. 4122/2013, και προχώρησε στην αναθεώρηση των σχετικών Τεχνικών Οδηγιών σε συνεργασία με την Πολιτεία.

Οφείλω να ευχαριστήσω όλους τους συναδέλφους, και τους υπόλοιπους επιστήμονες άλλων ειδικοτήτων, που με όραμα και επιμονή συνέβαλαν καθοριστικά στη διαμόρφωση του Κ.Εν.Α.Κ και των ΤΟΤΕΕ.

Το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας ως τεχνικός σύμβουλος της πολιτείας, αλλά και εκπροσωπώντας τα Μέλη του, τους Διπλωματούχους Μηχανικούς, στήριξε και θα συνεχίσει να στηρίζει στο μέλλον την αποτελεσματική εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ.

Ο Πρόεδρος του ΤΕΕ

Γιώργος Ν. Στασινός

Ομάδα εργασίας που συνέταξε αυτήν την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε:**Ονοματεπώνυμο**

ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΓΑΓΛΙΑ ΑΘΗΝΑ
ΓΙΑΝΝΑΚΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ ΕΛΕΝΑ
ΔΡΟΥΤΣΑ ΚΑΛΛΙΟΠΗ
ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΙΔΗΣ ΣΙΜΩΝ
ΚΟΡΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ
ΜΑΛΑΧΙΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ
ΜΑΝΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΜΑΡΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ
ΜΑΡΗΣ ΤΗΛΕΜΑΧΟΣ
ΜΠΑΛΑΡΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΣΩΦΡΟΝΗΣ ΗΛΙΑΣ

Ειδικότητα

Πολιτικός Μηχανικός
Μηχανολόγος Μηχανικός MSc
Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός
Δρ. Φυσικός
Φυσικός MSc
Φυσικός MSc
Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός
Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός
Μηχανολόγος Μηχανικός MSc
Μηχανολόγος Μηχανικός
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός
Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός
Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η κλιματική αλλαγή, η ενεργειακή απεξάρτηση από τρίτες χώρες και η αναγκαιότητα αναβάθμισης του υπάρχοντος κτιριακού αποθέματος οδήγησαν την Ευρώπη στην έκδοση της Κοινοτικής Οδηγίας 2002/91/ΕΚ περί ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων. Η Χώρα μας, ως όφειλε απέναντι στις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και κυρίως απέναντι στους Πολίτες της, εναρμόνισε την εθνική μας νομοθεσία με την Κοινοτική Οδηγία, σύμφωνα με τον Νόμο 3661/2008.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή του Νόμου υπήρξε η έκδοση του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (Κ.Εν.Α.Κ) και το Προεδρικό Διάταγμα που θα καθόριζε τις προδιαγραφές και τις διαδικασίες εφαρμογής του συστήματος των Ενεργειακών Επιθεωρητών των Κτηρίων.

Η προσπάθεια έκδοσής τους διήρκεσε συνολικά τρία χρόνια και έχει πια ολοκληρωθεί. Σε αυτήν τη μακρά πορεία δοκιμάστηκαν πολλά διαφορετικά μοντέλα επιστημονικής μεθοδολογίας και άλλαξαν αμέτρητες φορές οι επιμέρους διατάξεις. Είναι αξιοσημείωτη η μεγάλη καθυστέρηση, ενώ η Χώρα, αρκετά χρόνια πριν την έκδοση της Κοινοτικής Οδηγίας, είχε ανενεργή πλήρη πρόταση και κανονισμό (Κ.Ο.Χ.Ε.Ε.).

Το ΤΕΕ, ως τεχνικός Σύμβουλος της Πολιτείας και εκπροσωπώντας τα 106.000 πλέον Μέλη του, συνέβαλε καθοριστικά στη σύνταξη του Κ.Εν.Α.Κ και των Τεχνικών Οδηγιών του ΤΕΕ (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.), οι οποίες εξειδικεύουν τα πρότυπα των μελετών και των επιθεωρήσεων της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων στα ελληνικά κλιματικά και κτιριακά δεδομένα. Για τον λόγο αυτόν, ενεργοποίησε πάνω από εκατό επιστήμονες διαφόρων ειδικοτήτων οι οποίοι ανέπτυξαν και ολοκλήρωσαν τις παραπάνω οδηγίες και έθεσαν τις βάσεις, ώστε τα οφέλη του εγχειρήματος εξοικονόμησης ενέργειας να είναι πολλαπλά, δηλαδή

- να είναι η ενεργειακή επιθεώρηση μια ουσιαστική επιθεώρηση αναβάθμισης του κτιριακού αποθέματος και όχι μια γραφειοκρατική, τυπική διαδικασία και
- να αλλάξει η ενεργειακή μελέτη τις ως σήμερα διακριτές μελέτες αρχιτεκτονικών, στατικών και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και να εισαγάγει στην εκπόνηση των μελετών την ουσιαστική συνεργασία και το κοινό σχεδιασμό, τη συμφιλίωση, δηλαδή, της σύγχρονης αρχιτεκτονικής με την τεχνολογία.

Αξίζει να επισημανθεί η καινοτομία εισαγωγής της Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής Κτηρίων, μέσω του Κ.Εν.Α.Κ και των Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., στο σχεδιασμό των κτηρίων μας.

Οφείλω να ευχαριστήσω όλους τους συναδέλφους, και τους υπόλοιπους επιστήμονες άλλων ειδικοτήτων, που με όραμα και επιμονή και κυρίως εθελοντική εργασία συνέβαλαν καθοριστικά στη διαμόρφωση του Κ.Εν.Α.Κ και των Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ξεχωρίσω τη συμβολή των παρακάτω συναδέλφων, τους οποίους και αναφέρω αλφαβητικά:

- Γαγλία Αθηνά, ΜΜ, που καθ' όλη τη διάρκεια της προσπάθειας αυτής του ΤΕΕ κατέβαλε υπεράνθρωπες προσπάθειες
- Γιδάκου Λία, ΧΜ, στέλεχος του ΥΠΕΚΑ που στήριξε πολύπλευρα την προσπάθεια του ΤΕΕ
- Ευθυμιάδη Απόστολο, ΜΜ, και την Επιτροπή Κ.Εν.Α.Κ του ΤΕΕ, που εισήγαγαν και στήριξαν τη μέθοδο του κτηρίου αναφοράς
- Λάσκο Κώστα, ΠΜ
- Μαντά Δημήτρη, ΜΜ
- Μπαλαρά Κωνσταντίνο, ΜΜ, Διευθυντή Ερευνών Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών και
- τον Αραβαντινό Δημήτρη, Αναπληρωτή Καθηγητή του ΑΠΘ,
- τα στελέχη του ΚΑΠΕ,
- τα στελέχη του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.

Το ΤΕΕ, υπερήφανο για την έως σήμερα συμβολή του, δεσμεύεται για τη συνέχιση της έκδοσης νέων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. και την αναβάθμιση των υπαρχόντων.

Το εγχείρημα της εξοικονόμησης ενέργειας, του μεγαλύτερου εγχώριου ενεργειακού κοιτάσματος της χώρας μας, μπορεί να αποτελέσει την αιχμή της προσπάθειάς μας για την ανάταξη του περιβάλλοντος για την αναβάθμιση των φυσικών και τεχνητών συνθηκών της ποιότητας της ζωής μας, για μια νέα παραγωγική δομή, για την ανάπτυξη της χώρας μας.

Ο Πρόεδρος του ΤΕΕ

Χρήστος Σπίρτζης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
1.1.	Σύμβολα - Συντομογραφίες	
2.	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	
2.1.	Οδηγίες συμπλήρωσης έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου	
2.1.1.	Πίνακας 1α. Γενικά στοιχεία κτηρίου	
2.1.2.	Πίνακας 1β. Κλιματικά	
2.1.3.	Πίνακας 1γ. Πηγές δεδομένων	
2.1.4.	Πίνακας 2. Τοπογραφικό διάγραμμα, σκαρίφημα & φωτογραφία κτηρίου	
2.1.5.	Πίνακας 3α. Γενικά κατασκευαστικά στοιχεία κτηρίου	
2.1.6.	Πίνακας 3β. Κατανάλωση ενέργειας - Ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος	
2.1.7.	Πίνακας 4. Συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	
2.1.8.	Πίνακας 4.1. Φωτοβολταϊκά (Φ/Β)	
2.1.9.	Πίνακας 4.2. Ανεμογεννήτριες αστικού περιβάλλοντος	
2.1.10.	Πίνακας 5. Συμπαράγωγή ηλεκτρισμού & θερμότητας (Σ.Η.Θ.)	
2.1.11.	Πίνακας 6. Ύδρευση, αποχέτευση, άρδευση κτηρίου	
2.1.12.	Πίνακας 7. Ανελκυστήρες & κυλιόμενες σκάλες κτηρίου	
2.1.13.	Πίνακας 8. Γενικά χαρακτηριστικά θερμικών ζωνών	
2.1.14.	Πίνακας 9. Κτηριακό κέλυφος	
2.1.15.	Πίνακας 10. Παθητικά ηλιακά συστήματα	
2.1.16.	Πίνακας 11. Συστήματα παραγωγής, διανομής και εκπομπής για θέρμανση, ψύξη και κλιματισμό ...	
2.1.17.	Πίνακας 12. Συστήματα παραγωγής και διανομής Ζ.Ν.Χ.	
2.1.18.	Πίνακας 13. Συστήματα φωτισμού	
2.1.19.	Πίνακας 14. Συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) για παραγωγή θερμικής ενέργειας	
2.1.20.	Πίνακας 15. Μη θερμαινόμενοι χώροι ή/και ηλιακοί χώροι	
2.1.21.	Έλεγχος παραμέτρων ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου	
2.2.	Οδηγίες ηλεκτρονικής καταχώρησης ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου	
2.2.1.	Απόδοση αριθμού πρωτοκόλλου	
2.2.2.	Εισαγωγή ενεργειακής επιθεώρησης στη βάση δεδομένων (Β.Δ.)	
2.2.3.	Οριστική υποβολή ενεργειακής επιθεώρησης - Έκδοση Π.Ε.Α.	
2.3.	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (Π.Ε.Α.) ΚΤΗΡΙΩΝ	
3.	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	
3.1.	Οδηγίες συμπλήρωσης έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης	
3.1.1.	Πίνακας 1. Γενικά στοιχεία κτηρίου	
3.1.2.	Πίνακας 2. Γενικά χαρακτηριστικά κτηρίου & συστημάτων	
3.1.3.	Πίνακας 3. Υφιστάμενη κατάσταση συστήματος	
3.1.4.	Πίνακας 4. Κατανάλωση καυσίμων	
3.1.5.	Πίνακας 5. Κατανομή δαπανών	
3.1.6.	Πίνακας 6. Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος διανομής	
3.1.7.	Πίνακας 7. Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης λέβητα / καυστήρα	
3.1.8.	Πίνακας 8. Τεχνικά χαρακτηριστικά λέβητα / καυστήρα	
3.1.8.1.	Πίνακας 8.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά λέβητα	
3.1.8.2.	Πίνακας 8.2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Καυστήρα	
3.1.8.3.	Πίνακας 8.3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Καταναλωτού & Καταναλωτή	
3.1.8.4.	Πίνακας 8.4. Δεξαμενή καυσίμου	
3.1.9.	Πίνακας 9. Ενδείξεις μετρητών	
3.1.10.	Πίνακας 10. Μετρούμενα - υπολογιζόμενα μεγέθη από φύλλο συντήρησης και ρύθμισης των εγκαταστάσεων σταθερών εστιών καύσης για τη θέρμανση κτηρίων και νερού	
3.1.11.	Πίνακας 11. Θερμοστατικές Ρυθμίσεις Λειτουργίας Λέβητα	
3.1.12.	Πίνακας 12. Έλεγχος Σωστής Λειτουργίας	

3.1.13	Πίνακας 13. Τελική Διάγνωση για το σύστημα λέβητα / καυστήρα.....
3.1.14	Πίνακας 14. Τεχνικά χαρακτηριστικά θερματικών μονάδων (Τ.Μ.) απόδοσης θέρμανσης
3.1.15	Πίνακας 15. Χαρακτηριστικά συστημάτων ελέγχου
3.1.16	Πίνακας 16. Τελική διάγνωση για το σύστημα θέρμανσης
3.1.17	Πίνακας 17. Διαπιστώσεις / Υποδείξεις
3.2	Οδηγίες ηλεκτρονικής καταχώρησης έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης
3.2.1	Απόδοση αριθμού πρωτοκόλλου.....
3.2.2	Εισαγωγή ενεργειακής επιθεώρησης στη Β.Δ.
3.2.3	Οριστική υποβολή ενεργειακής επιθεώρησης
4	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
4.1	Οδηγίες συμπλήρωσης έκθεσης συστημάτων κλιματισμού.....
4.1.1	Πίνακας 1. Γενικά στοιχεία κτηρίου
4.1.2	Πίνακας 2. Γενικά χαρακτηριστικά κτηρίου & συστημάτων.....
4.1.3	Πίνακας 3. Υφιστάμενη κατάσταση συστήματος.....
4.1.4	Πίνακας 4. Κατανάλωση ενέργειας
4.1.5	Πίνακας 5. Κατανομή Δαπανών
4.1.6	Πίνακας 6. Τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας παραγωγής ψύξης
4.1.7	Πίνακας 7. Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος διανομής
4.1.8	Πίνακας 8. Τεχνικά χαρακτηριστικά θερματικών μονάδων
4.1.8.1	Πίνακας 8.1 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.)
4.1.8.2	Πίνακας 8.2 Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης Κ.Κ.Μ.
4.1.8.3	Πίνακας 8.3. Συστήματα μηχανικού αερισμού / εξαερισμού
4.1.8.4	Πίνακας 8.4 Μετρήσεις Τεχνικών Χαρακτηριστικών Κ.Κ.Μ. και συστήματος αερισμού
4.1.8.5	Πίνακας 8.5. Άλλες θερματικές μονάδες (ΤΜ).....
4.1.8.6	Πίνακας 8.6. Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης Τ.Μ.
4.1.8.7	Πίνακας 8.7. Βοηθητικές μονάδες διανομής θερμικής και ψυκτικής ενέργειας
4.1.9	Πίνακας 9. Χαρακτηριστικά Συστημάτων Ελέγχου
4.1.10	Πίνακας 10. Τελική διάγνωση.....
4.1.11	Πίνακας 11. Διαπιστώσεις / υποδείξεις.....
4.2.	Οδηγίες ηλεκτρονικής καταχώρησης έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων κλιματισμού.....
4.2.1	Απόδοση αριθμού πρωτοκόλλου.....
4.2.2	Εισαγωγή ενεργειακής επιθεώρησης στη Β.Δ.
4.2.3	Οριστική υποβολή ενεργειακής επιθεώρησης
5	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.1.....
	Έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου.....
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.2.....
	Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.)
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'
	Έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης συστήματος θέρμανσης
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ'
	Έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης συστήματος κλιματισμού
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ'
	Κατάλογος επιτρεπόμενων και προτεινόμενων τιμών για την ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίου

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα τεχνική οδηγία δίνονται αναλυτικές οδηγίες για :

α) τη σύνταξη των εκθέσεων που αφορούν στην:

- ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίου,
- ενεργειακή επιθεώρηση συστημάτων θέρμανσης,
- ενεργειακή επιθεώρηση συστημάτων κλιματισμού,

β) την ηλεκτρονική καταχώρηση των ενεργειακών επιθεωρήσεων κτηρίου και των εκθέσεων επιθεώρησης, συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού,

γ) την ηλεκτρονική έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (Π.Ε.Α.) κτηρίου και των εκθέσεων επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού.

Επίσης, καθορίζονται οι επιτρεπόμενες τιμές παραμέτρων που καταχωρούνται στα ηλεκτρονικά αρχεία δεδομένων για την ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίου.

Κατά τη διάρκεια των επιθεωρήσεων πρέπει να καταγράφονται όλες οι παράμετροι που απαιτούνται. Η σύνταξη των οδηγιών και των εκθέσεων για τις ενεργειακές επιθεωρήσεις βασίστηκε στα ευρωπαϊκά και εθνικά πρότυπα που αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί και τα επιπρόσθετα στοιχεία που απαιτούνται από άλλες σχετικές τεχνικές οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.).

ΕΛΟΤ EN 15217: 2007	Ενεργειακή επίδοση κτηρίων – Μέθοδοι έκφρασης ενεργειακών επιδόσεων και ενεργειακής πιστοποίησης κτηρίων (Energy performance of buildings – Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings).
ΕΛΟΤ EN 15251:2007	Παράμετροι εσωτερικών περιβαλλοντικών εισροών για το σχεδιασμό και την αποτίμηση των ενεργειακών επιδόσεων κτηρίων σχετικά με την εσωτερική ποιότητα του αέρα, το θερμικό περιβάλλον, το φωτισμό και την ακουστική (Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics).
ΕΛΟΤ EN 7730:2005	Εργονομία θερμικού περιβάλλοντος - Αναλυτικός προσδιορισμός και ερμηνεία θερμικής άνεσης που χρησιμοποιεί υπολογισμό των δεικτών PMV και PPD και τοπικά κριτήρια θερμικής άνεσης (Moderate thermal environments - Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort).
EN 12464-1:2011	Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places.
EN 15378:2007	Heating systems in buildings – Inspection of boilers and heating systems (Συστήματα θέρμανσης στα κτήρια - Επιθεώρηση λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης).
EN 15239:2007	Ventilation for buildings - Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of ventilation systems (Αερισμός κτηρίων – Ενεργειακή απόδοση κτηρίων – Οδηγίες για την επιθεώρηση εγκαταστάσεων αερισμού).
EN 15240:2007	Ventilation for buildings - Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of air-conditioning systems (Αερισμός κτηρίων – Ενεργειακή απόδοση κτηρίων – Οδηγίες για την επιθεώρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού).
EE 1253: 2014	Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1253/2014 για την εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2009/125/ΕΚ - Απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού μονάδων εξαερισμού (ή μηχανικού αερισμού), και κατ' εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1254/2014 για την σήμανση της κατανάλωσης ενέργειας των οικιακών μονάδων εξαερισμού (ή μηχανικού αερισμού)
EE 1254: 2014	Κατ' εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1254/2014 για τη συμπλήρωση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2010/30/ΕΕ - Σήμανση της κατανάλωσης ενέργειας των οικιακών μονάδων εξαερισμού (ή μηχανικού αερισμού)
T.O.T.E.E. 20701-1	T.O.T.E.E. 20701-1/2017: Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για

	τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης.
T.O.T.E.E. 20701-2	T.O.T.E.E. 20701-2/2017: Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων.
T.O.T.E.E. 20701-3	T.O.T.E.E. 20701-3/2017: Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών.
T.O.T.E.E. 20701-5	T.O.T.E.E. 20701-5/2017: Συμπαράγωγή ηλεκτρισμού, θερμότητας & ψύξης: Εγκαταστάσεις σε κτήρια.

1.1. Σύμβολα - Συντομογραφίες

Αγγλικά	
AC	Εναλλασσόμενο ρεύμα
ACH	Αλλαγές αέρα ανά ώρα
BEMS	Κεντρικό σύστημα ενεργειακής διαχείρισης κτηρίου
BMS	Κεντρικό σύστημα διαχείρισης κτηρίου
COP	Ονομαστικός συντελεστής απόδοσης αντλίας θερμότητας σε λειτουργία θέρμανσης (-) (Χρήση μόνο σε περιπτώσεις που ο αντίστοιχος εποχιακός δεν είναι διαθέσιμος)
SCOP	Εποχιακός συντελεστής απόδοσης αντλίας θερμότητας σε λειτουργία θέρμανσης– με αναφορά στο μέσο κλίμα EN14825:2016
DC	Συνεχές ρεύμα
EER	Ονομαστικός βαθμός ενεργειακής απόδοσης αντλίας θερμότητας σε λειτουργία ψύξης (-) (Χρήση μόνο σε περιπτώσεις που ο αντίστοιχος εποχιακός δεν είναι διαθέσιμος)
SEER	Εποχιακός βαθμός ενεργειακής απόδοσης αντλίας θερμότητας σε λειτουργία ψύξης – με αναφορά στο μέσο κλίμα EN14825:2016
Q _{CE}	Ετήσια Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας για ψύξη (kWh/m ²)
Q _{HE}	Ετήσια Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας για θέρμανση (kWh/m ²)
EP	Ετήσια συνολική υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτηρίου / κτηριακής μονάδας (kWh/m ²)
F _D	Συντελεστής επίδρασης ΦΦ (-)
F _o	Συντελεστής επίδρασης χρηστών (-)
R _{se}	Συντελεστής θερμικής αντίστασης εξωτερικής επιφάνειας, (m ² K/W)
R _R	Ετήσια συνολική υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτηρίου αναφοράς (kWh/m ²)
U	Συντελεστής θερμοπερατότητας (W/m ² K)
VAV	Σύστημα μεταβλητής παροχής αέρα
Ελληνικά	
α	Γωνία θέασης εμποδίου (°) (υπολογισμός συντελεστών σκίασης)
A.A.	Αριθμός ασφαλείας
a/a	Αύξων αριθμός
A/Γ	Ανεμογεννήτριες
A.Θ.	Αντλία θερμότητας
A.Π.	Αριθμός πρωτοκόλλου
A.Π.Ε.	Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
β	Γωνία προβόλου (°) (υπολογισμός συντελεστών σκίασης)
B.Δ.	Βάση δεδομένων
γ	Γωνία πλευρικής προεξοχής (°) (υπολογισμός συντελεστών σκίασης)
E.E.I.	Δείκτης ενεργειακής απόδοσης
E.KA.	Ενεργειακή κατηγορία
Z.N.X.	Ζεστό νερό χρήσης
H/M	Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις
θ/δ	Θερμοδιακοπή
K.A.E.K.	Κωδικός Αριθμός Εθνικού Κτηματολογίου
K.Εν.Α.Κ.	Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων
K.K.M.	Κεντρική κλιματιστική μονάδα
λ	Αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού (W/m K)

Μ.Ε.Κ.	Μηχανές εσωτερικής καύσης
Π.Ε.Α.	Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης
Σ.Η.Θ.	Συμπαράγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας
Τ.Μ.	Τερματικές μονάδες
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.	Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας
Φ.Α.	Φυσικό αέριο
Φ/Β	Φωτοβολταϊκά
Φ.Φ.	Φυσικός φωτισμός
Π.Φ.Φ.	Παράγοντας Φυσικού Φωτισμού
	Σύμβολο για τις επισημάνσεις στο κείμενο που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή ή έχουν συμβουλευτικό χαρακτήρα.
	Σύμβολο για τις επισημάνσεις στο κείμενο που αφορούν στην ηλεκτρονική καταχώρηση παραμέτρων των ενεργειακών επιθεωρήσεων

2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Η ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίου διενεργείται από ενεργειακούς επιθεωρητές, εγγεγραμμένους στο προβλεπόμενο από το άρθρο 17 του ν. 4122/2013 (ΦΕΚ Α' 42), όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 54 του ν. 4409/2016 (ΦΕΚ Α' 136), μητρώο ενεργειακών επιθεωρητών και σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 12 του ν.4122/2013.

Η ενεργειακή επιθεώρηση αποσκοπεί:

- στη συλλογή στοιχείων του κτηρίου, του κελύφους και των ηλεκτρομηχανολογικών (Η/Μ) συστημάτων που απαιτούνται για την έκδοση του Π.Ε.Α.,
- στην εκτίμηση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου ανά τελική χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης) και συνολικά, βάσει τυπικών δεδομένων λειτουργίας ανά χρήση κτηρίου,
- στην ενεργειακή κατάταξη του κτηρίου,
- στην έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (Π.Ε.Α.),
- στη σύνταξη τεχνικά εφικτών και οικονομικά συμφερούσων συστάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής κατά τη διενέργεια της επιθεώρησης του κτηρίου καταγράφει στοιχεία του κτηρίου σχετικά με:

- το κτηριακό κέλυφος,
- το σύστημα θέρμανσης,
- το σύστημα ψύξης,
- το σύστημα αερισμού,
- το σύστημα φωτισμού (για κτήρια τριτογενούς τομέα μόνο),
- το σύστημα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας & συμπαράγωγής,
- το σύστημα ύδρευσης, αποχέτευσης & άρδευσης (ενεργοβόρες συσκευές),
- τους ανελκυστήρες & κυλιόμενες σκάλες κτηρίου,
- τις ανεμογεννήτριες αστικού περιβάλλοντος
- τις παραμέτρους εσωτερικών συνθηκών άνεσης.

Η διαδικασία ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- Ανάθεση της ενεργειακής επιθεώρησης του κτηρίου στον ενεργειακό επιθεωρητή κατόπιν πρόσκλησης από τον ιδιοκτήτη / διαχειριστή του κτηρίου (δηλαδή τον εντολοδόχο του ιδιοκτήτη ή των ιδιοκτητών κτηρίου ή της κτηριακής μονάδας βάσει έγγραφης συμφωνίας αυτών, όπως είναι η απόφαση γενικής συνέλευσης, η σύμβαση μεσιτείας, σύμβαση οικοδομήσεως κ.ά.). Κατά την ανάθεση καθορίζονται με έγγραφη συμφωνία οι υποχρεώσεις των συμβαλλόμενων μερών, του ενεργειακού επιθεωρητή (όπως έκδοση Π.Ε.Α., αριθμός αντιγράφων Π.Ε.Α. ιδίως κατά την κοινή πιστοποίηση της παρ. 5 του άρθρου 11 του ν. 4122/2013, σύνταξη έκθεσης επιθεώρησης, κ.ά.) και του ιδιοκτήτη / διαχειριστή (όπως παροχή γενικών πληροφοριών για τη χρήση και κατασκευή του κτηρίου, το ιδιοκτησιακό καθεστώς, παράδοση της άδειας δόμησης και τυχόν αρχιτεκτονικών και Η/Μ σχεδίων του κτηρίου ως κατασκευασθέντος κ.ά.), για τη

- διευκόλυνση της ενεργειακής επιθεώρησης. Δεν αποτελεί υποχρέωση του ενεργειακού επιθεωρητή η ακριβής αποτύπωση του κτηρίου που πρόκειται να επιθεωρήσει.
2. Ηλεκτρονική απόδοση αριθμού πρωτοκόλλου (Α.Π.) ενεργειακής επιθεώρησης, κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των γενικών στοιχείων του κτηρίου σε ειδική μερίδα του προβλεπόμενου, από το άρθρο 17 του ν. 4122/2013, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 54 του ν. 4409/2016, αρχείου επιθεωρήσεως κτηρίων. Ο ίδιος αριθμός πρωτοκόλλου χρησιμοποιείται για την ηλεκτρονική καταχώρηση του Π.Ε.Α. στο προαναφερόμενο αρχείο.
 3. Επιτόπιο έλεγχο του ενεργειακού επιθεωρητή στο κτήριο, για την επαλήθευση των στοιχείων που του έχουν παρασχεθεί από τον ιδιοκτήτη / διαχειριστή και την καταγραφή όλων των απαραίτητων στοιχείων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου και την έκδοση του Π.Ε.Α. Εφόσον ο ενεργειακός επιθεωρητής δεν έχει στη διάθεσή του τα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτηρίου (κατόψεις, όψεις, τομές) «ως κατασκευασθέντος», συντάσσει σκαριφήματα για τη σχηματική αποτύπωση της γεωμετρίας του κτηρίου. Στον ενεργειακό επιθεωρητή παρέχεται από τον ιδιοκτήτη / διαχειριστή, η δυνατότητα επίσκεψης των εσωτερικών κοινόχρηστων και ιδιόκτητων χώρων που πρόκειται να επιθεωρήσει.
 4. Σε περίπτωση κτηρίων μεγάλης επιφάνειας με πολύπλοκα τεχνικά συστήματα, πέρα από την απλή καταγραφή των στοιχείων του, δύναται να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος εξοπλισμός για τη μέτρηση των διαφόρων παραμέτρων που συμβάλλουν στην αποτύπωση των κτηριακών εγκαταστάσεων και των συνθηκών λειτουργίας. Ωστόσο, δεν είναι αντικείμενο της επιθεώρησης, ούτε και ευθύνη του ενεργειακού επιθεωρητή, η μέτρηση και ανάλυση μετρήσεων της λειτουργίας των τεχνικών συστημάτων (ανάλυση καυσαερίων, μέτρηση βαθμών απόδοσης μηχανημάτων κ.λπ.). Όλα τα στοιχεία που αφορούν στις συνθήκες και στις παραμέτρους λειτουργίας των Η/Μ εγκαταστάσεων του κτηρίου πρέπει να παρέχονται στον επιθεωρητή με μέριμνα του ιδιοκτήτη / διαχειριστή (ειδικά στις περιπτώσεις μεγάλων κτηρίων με πολύπλοκες εγκαταστάσεις).
 5. Επεξεργασία των στοιχείων του κτηρίου με την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου, όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο Β' του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων – Κ.Εν.Α.Κ. Από τους υπολογισμούς προκύπτει η ενεργειακή κατανάλωση του κτηρίου (για ΘΨΚ, Ζ.Ν.Χ. και φωτισμό) και η αντίστοιχη ενεργειακή του κατάσταση.
 6. Σύνταξη του Π.Ε.Α. κτηρίου, όπως περιγράφεται στο άρθρο 13 του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ.
 7. Ηλεκτρονική υποβολή και καταχώρηση του Π.Ε.Α. σε ειδική μερίδα του αρχείου επιθεωρήσεως κτηρίων, την έκδοση του Π.Ε.Α. και την παράδοση των συμφωνημένων αντιγράφων αυτού, σφραγισμένων και υπογεγραμμένων, στον ιδιοκτήτη / διαχειριστή, με μέριμνα του ενεργειακού επιθεωρητή.
 8. Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίου δύναται να συμπληρώνεται το τυποποιημένο έντυπο της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου (Παράρτημα Α.1), το οποίο περιλαμβάνει τα απαιτούμενα στοιχεία για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου και την έκδοση του Π.Ε.Α. Το έντυπο συστήνεται να συμπληρώνεται γιατί διευκολύνει τον ενεργειακό επιθεωρητή στην ποιοτική και ποσοτική εκτίμηση των παραμέτρων που αφορούν στα δομικά στοιχεία του κελύφους και στα τεχνικά συστήματα των κτηρίων / κτηριακών μονάδων και συμβάλλει στη σύντομη διεξαγωγή της ενεργειακής επιθεώρησης. Το έντυπο της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου δεν υποβάλλεται ηλεκτρονικά στο αρχείο επιθεωρήσεως κτηρίων.
 9. Η έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου περιλαμβάνει στοιχεία του κτηρίου που αφορούν: α) στο κτηριακό κέλυφος, β) στα συστήματα Θ.Ψ.Κ., γ) στο Ζ.Ν.Χ., δ) στο φωτισμό και η) στις παραμέτρους εσωτερικών συνθηκών άνεσης και λαμβάνονται από τα αρχιτεκτονικά και τα Η/Μ σχέδια του κτηρίου, τη μελέτη θερμομόνωσης ή την ενεργειακή μελέτη, το αρχείο συντήρησης εγκαταστάσεων (εφόσον υπάρχει), από πληροφορίες του ιδιοκτήτη / διαχειριστή και από τα τεχνικά στοιχεία των συστημάτων που καταγράφονται από τον ενεργειακό επιθεωρητή κατά τη διάρκεια της ενεργειακής επιθεώρησης.

10. Για τη σύνταξη των συστάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων, ο ενεργειακός επιθεωρητής δύναται να ανατρέχει σε κατάλογο προτεινόμενων συστάσεων, όπως καθορίζονται παρακάτω.
11. Μετά την περάτωση κατασκευής ή ριζικής ανακαίνισης νέου κτηρίου ή κτηριακής μονάδας αντίγραφο του Π.Ε.Α. προσκομίζεται στην οικεία Υπηρεσία Δόμησης συνοδευόμενο από πόρισμα του ενεργειακού επιθεωρητή, για την ικανοποίηση ή μη των ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης, ήτοι:
- α) για την πλήρωση ή μη των προδιαγραφών των δομικών στοιχείων του κελύφους και των τεχνικών συστημάτων του κτηρίου ή της κτηριακής μονάδας και
- β) για την τήρηση ή μη της ενεργειακής κατηγορίας που προσδιορίζεται στη Μ.Ε.Α.
12. Εάν διαπιστωθεί ότι δεν πληρούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, τότε ο εκάστοτε ιδιοκτήτης/διαχειριστής του κτηρίου υποχρεούται να εφαρμόσει εντός προθεσμίας ενός (1) έτους από την έκδοση του Π.Ε.Α., μέτρα βελτίωσης σύμφωνα με τις συστάσεις του ενεργειακού επιθεωρητή που αναφέρονται στο Π.Ε.Α., τα οποία εξασφαλίζουν τα ανωτέρω (α) και (β). Ακολούθως, διενεργείται εκ νέου ενεργειακή επιθεώρηση και εκδίδεται νέο Π.Ε.Α. και σε περίπτωση μη ικανοποίησης των ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης, εφαρμόζονται αναλόγως οι διατάξεις του άρθρου 382 του Π.Δ. 580/Δ/1999 (ΦΕΚ Α' 210) «Κώδικας Βασικής Πολεοδομικής Νομοθεσίας».
13. Σε περίπτωση που το Π.Ε.Α. εκδίδεται στο πλαίσιο χρηματοδοτούμενων - από εθνικούς ή/και κοινοτικούς πόρους - προγραμμάτων, οι συστάσεις αναφέρονται, κατά προτεραιότητα, με βάση τις επιλέξιμες, κάθε φορά, παρεμβάσεις που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων – Κ.Εν.Α.Κ. και του προγράμματος, τις αντίστοιχες τιμολογούμενες δαπάνες, καθώς και την εξοικονομούμενη ενέργεια από τις παρεμβάσεις.

Οι αναλυτικές οδηγίες που παρουσιάζονται παρακάτω καθοδηγούν τον ενεργειακό επιθεωρητή στη σωστή συμπλήρωση του εντύπου της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου (παράρτημα Α.1.) και στην ηλεκτρονική καταχώρηση των παραμέτρων της ενεργειακής επιθεώρησης στο αρχείο επιθεωρήσεως κτηρίων.

Επισημάνσεις που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή ή έχουν συμβουλευτικό χαρακτήρα αναγνωρίζονται με

το σύμβολο .

Επίσης, η ηλεκτρονική καταχώρηση των παραμέτρων της ενεργειακής επιθεώρησης στο αρχείο επιθεωρήσεως κτηρίων μπορεί να διαφέρει σε ορισμένα σημεία από το έντυπο της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου. Σ' αυτές τις περιπτώσεις γίνονται οι αντίστοιχες επισημάνσεις, οι οποίες αναγνωρίζονται με το σύμβολο .

Κατά περίπτωση, οι ελάχιστες απαιτούμενες πληροφορίες και στοιχεία που πρέπει να συμπληρωθούν κατά τη διάρκεια της ενεργειακής επιθεώρησης του κτηρίου αναγνωρίζονται μέσα στο ειδικά διαμορφωμένο πλαίσιο, όπως εδώ.



Ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να συγκεντρώνει και να τηρεί αυτές τις ελάχιστες απαιτούμενες πληροφορίες και στοιχεία στο προσωπικό του αρχείο. Επίσης, όσα από αυτά τα στοιχεία δεν υποβάλλονται ηλεκτρονικά στο αρχείο επιθεωρήσεως κτηρίων, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να τα διαθέτει αμέσως σε περίπτωση ζήτησή τους.



Σε περίπτωση που ο ενεργειακός επιθεωρητής αποφασίσει να εισαγάγει συγκεκριμένες τιμές για όλες τις παραμέτρους, καταγράφει ή υπολογίζει όλες τις επιπλέον πληροφορίες και τα στοιχεία.



Ο όρος «κτήριο» αναφέρεται και σε «κτηριακή μονάδα».

2.1. Οδηγίες συμπλήρωσης έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου

Ο ενεργειακός επιθεωρητής κατά τη διάρκεια της ενεργειακής επιθεώρησης του κτηρίου υποχρεούται να συγκεντρώσει τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στους πίνακες με το ειδικά διαμορφωμένο πλαίσιο των κεφαλαίων 2.1.1. έως και 2.1.20. της παρούσας. Επίσης, ο ενεργειακός επιθεωρητής δύναται να χρησιμοποιήσει και να συμπληρώσει το έντυπο της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου (παράρτημα Α.1.).

Το έντυπο διευκολύνει τον ενεργειακό επιθεωρητή στην ποιοτική και ποσοτική συλλογή, οργάνωση και εκτίμηση των παραμέτρων που αφορούν τα δομικά στοιχεία και στα Η/Μ συστήματα του κτηρίου και συμβάλλει στη σύντομη διεξαγωγή της ενεργειακής επιθεώρησης.



Ο διαχωρισμός σε θερμικές ζώνες του προς επιθεώρηση κτηρίου γίνεται σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην ενότητα 2.2. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

Ο καθορισμός διαφορετικών θερμικών ζωνών εφαρμόζεται, μεταξύ άλλων, στις περιπτώσεις όπου:

- Οι χώροι διαφορετικών χρήσεων έχουν συνήθως και διαφορετικές εσωτερικές συνθήκες σχεδιασμού (θερμοκρασία, υγρασία, νωπό αέρα κ.ά.), πρόγραμμα λειτουργίας κ.ά.
- Υπάρχουν εγκατεστημένα διαφορετικά συστήματα θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού, με διαφορετικά χαρακτηριστικά (απόδοση, είδος καυσίμου κ.ά.)
- Ο όγκος της ζώνης είναι σχετικά σημαντικός (μεγαλύτερος από 10% του όγκου του κτηρίου), άλλως κατανέμεται σε άλλες παρόμοιες ζώνες.

Σε περίπτωση, όμως, όπου το κτήριο δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες διαφορές μεταξύ των τμημάτων του, η βέλτιστη προσέγγιση είναι να αντιμετωπιστεί ως μία ενιαία θερμική ζώνη.



Οι θερμικές ζώνες του κτηρίου διαθέτουν συστήματα θέρμανσης, ψύξης, αερισμού και φωτισμού, και εισάγονται αναλυτικές πληροφορίες για τα γενικά χαρακτηριστικά της ζώνης, την κατασκευή του κελύφους και τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα που διαθέτει. Αντιθέτως, οι «μη θερμαινόμενοι χώροι» ή «ηλιακοί χώροι» δεν διαθέτουν συστήματα θέρμανσης, ψύξης, αερισμού και φωτισμού, και συνεπώς, απαιτούν την εισαγωγή πληροφοριών μόνο για τα γενικά χαρακτηριστικά του χώρου και την κατασκευή του κελύφους τους.



Η ενεργειακή επιθεώρηση των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού σκόπιμο είναι να προηγούνται της αρχικής ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου, ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία συλλογής στοιχείων.

Το έντυπο της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίων περιλαμβάνει στοιχεία του κτηρίου που αφορούν:

- α) στο κτηριακό κέλυφος,
- β) στο σύστημα θέρμανσης,
- γ) στο σύστημα ψύξης,
- δ) στο σύστημα αερισμού,
- ε) στο σύστημα φωτισμού,
- στ) στο σύστημα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας & συμπαραγωγής
- ζ) στο σύστημα ύδρευσης, αποχέτευσης & άρδευσης (ενεργοβόρες συσκευές)
- η) στους ανελκυστήρες & στις κυλιόμενες σκάλες του κτηρίου,
- θ) στις ανεμογεννήτριες του αστικού περιβάλλοντος,
- ι) στις παραμέτρους εσωτερικών συνθηκών άνεσης.

2.1.1. Πίνακας 1α. Γενικά στοιχεία κτηρίου



Τα γενικά στοιχεία υποβάλλονται στο πρώτο στάδιο της ηλεκτρονικής καταχώρησης της ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου, όπως περιγράφεται στην ενότητα 2.2.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, εμφανίζονται τα γενικά στοιχεία του κτηρίου που έχουν υποβληθεί στο πρώτο στάδιο και δεν μπορούν να αλλαχθούν.

- **Χρήση κτηρίου.** Καταγράφεται η χρήση του κτηρίου, σύμφωνα με τις τελικές χρήσεις από τον κατάλογο που ακολουθεί. Η ταξινόμηση προσαρμόστηκε λαμβάνοντας υπόψη το άρθρο 3 του Κτηριοδομικού Κανονισμού. Η επιθεώρηση κτηρίου γίνεται για όλες τις χρήσεις κτηρίων όπως ορίζονται στην παράγραφο 6 του άρθρου 3 του ν.4122/2013, εκτός από τις εξαιρέσεις όπως ορίζονται στην παράγραφο 7 στο άρθρο 4 του ίδιου νόμου.



Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπόψη οι τυπικές τιμές για τη συγκεκριμένη χρήση του κτηρίου σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Η επιλογή της χρήσης καθορίζει τους μήνες λειτουργίας του κτηρίου, καθώς επίσης και τις τελικές χρήσεις κατανάλωσης που λαμβάνονται υπόψη.



Σε περίπτωση ενιαίας χρήσης κτηρίου επιλέγεται μία από τις χρήσεις κτηρίων του παρακάτω πίνακα.



Σε περίπτωση μεικτής χρήσης κτηρίου με διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας (π.χ. κτήριο πολυκατοικίας με εμπορικά καταστήματα στο ισόγειο), οι υπολογισμοί για την ενεργειακή απόδοση και ενεργειακή κατάταξη του κτηρίου κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίου για την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης γίνονται ξεχωριστά για κάθε χρήση των επί μέρους τμημάτων του κτηρίου.



Σε περίπτωση που μια συγκεκριμένη χρήση κτηρίου δεν συμπεριλαμβάνεται στις κατηγορίες του παρακάτω πίνακα, τότε αναγκαστικά κατατάσσεται στην πλησιέστερη κατηγορία από άποψη συνθηκών λειτουργίας (ώρες λειτουργίας, εσωτερικές συνθήκες, κ.λπ.).

Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Χρήσεις κτηρίων που περιλαμβάνονται στις βασικές κατηγορίες κτηρίων
Κατοικία	Μονοκατοικία, πολυκατοικία (κτήρια περισσότερων του ενός διαμερισμάτων)
Προσωρινής διαμονής	Ξενοδοχείο, ξενώνες, οικτροφεία και κοιτώνες
Συνάθροισης κοινού	Χώροι συνεδρίων, χώροι εκθέσεων, μουσεία, χώροι συναυλιών, θέατρα, κινηματογράφοι, αίθουσες δικαστηρίων, κλειστό γυμναστήριο, κλειστό κολυμβητήριο, εστιατόρια, ζαχαροπλαστεία, καφενεία, τράπεζες, αίθουσες πολλαπλών χρήσεων
Εκπαίδευσης	Νηπιαγωγεία, πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμια εκπαίδευση, τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσες διδασκαλίας, φροντιστήρια
Υγείας και Κοινωνικής Πρόνοιας	Νοσοκομεία, κλινικές, αγροτικά ιατρεία, υγειονομικοί σταθμοί, κέντρα υγείας, ιατρεία, ψυχιατρεία, ιδρύματα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ιδρύματα χρονίως πασχόντων, οίκοι ευγηρίας, βρεφοκομεία, βρεφικοί σταθμοί, παιδικοί σταθμοί
Σωφρονισμού	Κρατητήρια, αναμορφωτήρια, φυλακές
Εμπορίου	Καταστήματα, εμπορικά κέντρα, αγορές και υπεραγορές, φαρμακεία, κουρεία και κομμωτήρια, ινστιτούτα γυμναστικής.
Γραφείων	Γραφεία, βιβλιοθήκες.

- **Κτήριο:** Καταγράφεται εάν πρόκειται για «κτήριο».
- **Αριθμός κτηρίου:** Δηλώνεται μόνο αν το κτήριο είναι μέρος συγκροτήματος κτηρίου και αναφέρεται στην ονομασία του κτηρίου στο συγκρότημα (π.χ. κτήριο Α, κτήριο 2 κλπ).

- **Κτηριακή μονάδα.** Καταγράφεται εάν πρόκειται για «κτηριακή μονάδα» (π.χ. διαμέρισμα /γραφείο /ιατρείο, όροφος, κοκ).
- **Τίτλος κτηριακής μονάδας:** Δηλώνεται ο τίτλος της κτηριακής μονάδας (π.χ. αριθμός ορόφου ή διαμερίσματος, κ.ο.κ.). Αυτή η πληροφορία είναι απαραίτητη για την έκδοση του Π.Ε.Α. (βλέπε ενότητα 2.3.).



Σε περίπτωση συγκροτήματος κτηρίων με την ίδια επωνυμία και διεύθυνση θα πρέπει να καθορίζεται ακριβώς το προς επιθεώρηση κτήριο.

- **Όνομα Ιδιοκτήτη.** Σε περίπτωση φυσικών προσώπων, καταγράφεται το/τα ονοματεπώνυμο/α των σημερινών ιδιοκτητών. Σε περίπτωση νομικών προσώπων, καταγράφεται η πλήρης επωνυμία της/των επιχείρησης/σεων ή οργανισμού/ών.
- **Α.Φ.Μ. ιδιοκτήτη.** Καταγράφεται ο/οι αριθμός φορολογικού μητρώου (Α.Φ.Μ.) των σημερινών ιδιοκτητών.
- **Κ.Α.Ε.Κ.** Καταγράφεται ο κωδικός αριθμός εθνικού κτηματολογίου, όπου υπάρχει.
- **Α.Π. δήλωσης & κωδικός ιδιοκτησίας.** Καταγράφονται τα στοιχεία, όπως αυτά εμφανίζονται στη δήλωση του ακινήτου στο Κτηματολόγιο: (α) Ανάλογα με τον οργανισμό τοπικής αυτοδιοίκησης, στον οποίο ανήκει το ακίνητο, η διαδικτυακή εφαρμογή καταχώρησης της επιθεώρησης ζητάει είτε τον Κ.Α.Ε.Κ. (στις περιοχές στις οποίες έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία της κτηματογράφησης), ή τον αριθμό πρωτοκόλλου δήλωσης και τον κωδικό ιδιοκτησίας (στις περιοχές υπό κτηματογράφηση). (β) Αν στο ίδιο κτήριο έχουν δηλωθεί περισσότερα του ενός δικαιώματα, καταγράφεται ο κωδικός ιδιοκτησίας για κάθε ένα.
- **Ιδιοκτησιακό καθεστώς.** Καταγράφεται το ιδιοκτησιακό καθεστώς του συγκεκριμένου κτηρίου: δημόσιο / ιδιωτικό δημόσιου ενδιαφέροντος / δημόσιο ιδιωτικού ενδιαφέροντος / ιδιωτικό, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Ταχυδρομική διεύθυνση.** Καταγράφεται η περιοχή, ο οδός, ο αριθμός, και ο ταχυδρομικός κώδικας της περιοχής στην οποία βρίσκεται το κτήριο.
- **Στοιχεία επικοινωνίας υπευθύνου.** Καταγράφονται τα στοιχεία του υπευθύνου του κτηρίου, με τον οποίον επικοινωνεί ο ενεργειακός επιθεωρητής για τη συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών και στοιχείων, όπως ονοματεπώνυμο, τηλέφωνο / φαξ ή/και ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Καταγράφεται και η ιδιότητα του υπευθύνου: ιδιοκτήτης / διαχειριστής / νοικιαστής / τεχνικός υπεύθυνος / άλλο.
- **Ιστορικό κατασκευής κτηρίου.** Καταγράφονται πληροφορίες για την κατασκευή του κτηρίου, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου («Αρχ. κατασκευή» / «Ριζική ανακαίνιση» / «Προσθήκη ορόφου (-ων)» / «Προσθήκη δωματίου» / «Προσθήκη πτέρυγας» / «Ρύθμιση αυθαιρεσιών» / «Άλλο»). Συμπληρώνεται το πεδίο «συνολτική περιγραφή», εφόσον κρίνεται απαραίτητο, και δηλώνονται τα στοιχεία της αντίστοιχης πολεοδομικής άδειας (έτος, αριθμός, πολεοδομικό γραφείο ή γραφείο δόμησης) ή της αντίστοιχης ρύθμισης (αρ. πρωτοκόλλου, πολ. γραφείο ή γραφείο δόμησης) για κάθε αλλαγή στην κατασκευή του κτηρίου. Αν τα στοιχεία δεν προκύπτουν από επίσημη πηγή πληροφόρησης, καταγράφεται ως πηγή η «προφορική επικοινωνία με τον ιδιοκτήτη».
- **Έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας.** Καταγράφεται, εφόσον υφίσταται, το έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας. Σε περίπτωση όπου δεν υφίσταται οικοδομική άδεια, δηλώνεται ότι «δεν υπάρχει οικοδομική άδεια».
- **Έτος ολοκλήρωσης κατασκευής.** Καταγράφεται το έτος αρχικής ολοκλήρωσης της κατασκευής, όπως και το έτος ολοκλήρωσης κάθε αλλαγής στην κατασκευή του κτηρίου. Εφόσον, δεν υπάρχει διαθέσιμη πληροφορία, δηλώνεται μία από τις παρακάτω χρονικές περιόδους, «Προ του 1955» / «1956-1980» / «1981-2000» / «2001-2009» / «2010-2016» / «Μετά του 2017».



Στην περίπτωση της κτηριακής μονάδας, καταγράφεται μόνο το ιστορικό κατασκευής που αφορά

σ' αυτή και όχι στο υπόλοιπο κτήριο.

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος του συγκεκριμένου κτηρίου σε σχέση με την/τις πολεοδομική/ές άδεια/ες: Παλιό (άδειες πριν από την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ.), ριζικά ανακαινιζόμενο (με την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ.), νέο (με την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ.), ριζικά ανακαινιζόμενο (με την εφαρμογή του αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.), νέο (με την εφαρμογή του αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.).

2.1.2. Πίνακας 1β. Κλιματικά

- **Κλιματική ζώνη & υψόμετρο.** Καταγράφεται η κλιματική ζώνη στην οποία βρίσκεται το κτήριο σύμφωνα με το άρθρο 6 του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 & 20701-3. Καταγράφεται επίσης το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτήριο, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου στην περίπτωση που το κτήριο βρίσκεται σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 500 m. Εάν το κτήριο βρίσκεται σε περιοχή με υψόμετρο άνω των 500 μέτρων, δεν αλλάζουν τα κλιματικά δεδομένα, αλλά για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπόψη οι παραδοχές (π.χ. περίοδος θέρμανσης) της επόμενης ψυχρότερης κλιματικής ζώνης από εκείνη στην οποία βρίσκεται. Σ' αυτή την περίπτωση το κτήριο αναφοράς λαμβάνει τις ελάχιστες προδιαγραφές, τα τεχνικά χαρακτηριστικά (π.χ. τους συντελεστές θερμοπερατότητας) και τις παραδοχές της κλιματικής ζώνης στην οποία εντάσσεται βάσει υψομέτρου. Στην περίπτωση περιοχών που ήδη εντάσσονται στην κλιματική ζώνη Δ', η επιλογή υψομέτρου μεγαλύτερου των 500 m δεν επιφέρει καμία αλλαγή. Ειδικότερα, για το τμήμα του νομού Αρκαδίας που εντάσσεται στην κλιματική ζώνη Γ', η επιλογή του υψομέτρου δεν είναι ενεργή.
- **Κλιματικά δεδομένα.** Καταγράφεται το όνομα του κλιματικού αρχείου που επιλέγεται για τους υπολογισμούς, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, επιλέγεται ένα από τα κλιματικά αρχεία που εμφανίζονται στον κατάλογο με τα κλιματικά δεδομένα.

2.1.3. Πίνακας 1γ. Πηγές δεδομένων

Ο ενεργειακός επιθεωρητής καταγράφει τις διαθέσιμες πηγές δεδομένων, όπως αναφέρονται στο έντυπο της έκθεσης, και τις οποίες χρησιμοποίησε για τη διενέργεια της ενεργειακής επιθεώρησης του κτηρίου.

- Αρχιτεκτονικά σχέδια
- Η/Μ σχέδια
- Φύλλο συντήρησης λέβητα
- Φύλλο συντήρησης συστήματος κλιματισμού
- Έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης συστήματος θέρμανσης
- Έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης συστήματος κλιματισμού
- Έκθεση μελέτης φωτισμού και αντίστοιχα φωτομετρικά αρχεία φωτιστικών σωμάτων
- Τιμολόγια ενεργειακών καταναλώσεων
- Δελτία αποστολής ή τιμολόγια αγοράς υλικών
- Πληροφορίες από ιδιοκτήτη / διαχειριστή

2.1.4. Πίνακας 2. Τοπογραφικό διάγραμμα, σκαρίφημα & φωτογραφία κτηρίου

Το τοπογραφικό σχέδιο συμπεριλαμβάνεται στο έντυπο της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει διαθέσιμο τοπογραφικό σχέδιο για το συγκεκριμένο κτήριο, ο ενεργειακός επιθεωρητής θα πρέπει να απεικονίσει τον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου, ώστε να φαίνεται η δόμηση της ευρύτερης περιοχής, καθώς και τα παράπλευρα κτήρια. Η απεικόνιση γίνεται σε περιβάλλον πληροφοριακών συστημάτων του εθνικού κτηματολογίου: (<http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/>).



Το σχέδιο και το σκαρίφημα πρέπει να είναι διαθέσιμα σε ηλεκτρονική μορφή, στις προδιαγραφές (ανάλυση, μέγεθος αρχείου) που ορίζονται στη διαδικτυακή εφαρμογή, www.buildingcert.gr, ώστε να μπορούν να υποβληθούν κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση της ενεργειακής επιθεώρησης του κτηρίου.

Η φωτογραφία του εξωτερικού του κτηρίου συμπεριλαμβάνεται στο Π.Ε.Α. Η φωτογραφία πρέπει να είναι πρόσφατη (του τελευταίου έτους). Εάν πρόκειται για κτηριακή μονάδα, πρέπει να υπάρχει αντίστοιχη ένδειξη (π.χ. βέλος) που να προσδιορίζει τη θέση της.



Η φωτογραφία πρέπει να είναι διαθέσιμη σε ηλεκτρονική μορφή, στις προδιαγραφές (ανάλυση, μέγεθος αρχείου) που ορίζονται στη διαδικτυακή εφαρμογή, www.buildingcert.gr, ώστε να μπορεί να υποβληθεί κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση της ενεργειακής επιθεώρησης. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται για την έκδοση του Π.Ε.Α. (ενότητα 2.3).

2.1.5. Πίνακας 3α. Γενικά κατασκευαστικά στοιχεία κτηρίου

- **Χρήση κτηρίου.** Σε περίπτωση που η πραγματική χρήση του κτηρίου διαφέρει από αυτές που συμπεριλαμβάνονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, καταγράφεται η συγκεκριμένη χρήση, η οποία χρησιμοποιείται ΜΟΝΟ σε συνδυασμό με τις πραγματικές καταναλώσεις ενέργειας (ενότητα 2.1.6.).
- **Συνολική επιφάνεια (m^2).** Καταγράφεται η συνολική μεικτή επιφάνεια δαπέδων, κλειστών στεγασμένων θερμαινόμενων και μη χώρων, μετρούμενη βάσει εξωτερικών διαστάσεων.



Στην περίπτωση διαμερίσματος σε κτήριο πολυκατοικίας, δεν συνυπολογίζεται στη συνολική επιφάνεια του διαμερίσματος, το κλιμακοστάσιο του κτηρίου, καθώς και η αναλογία κοινόχρηστων χώρων του διαμερίσματος.

- **Ωφέλιμη επιφάνεια (m^2).** Καταγράφεται η μεικτή επιφάνεια δαπέδων των κλειστών στεγασμένων χώρων του κτηρίου που προορίζονται για την εξυπηρέτηση των αναγκών της κύριας χρήσης του, μετρούμενη βάσει εξωτερικών διαστάσεων. Στην ωφέλιμη επιφάνεια δεν προσμετρώνται οι ανεξάρτητοι βοηθητικοί χώροι, όπως χώροι αποθήκευσης, στάθμευσης και εγκατάστασης ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του κτηρίου, η επιφάνεια των κοινόχρηστων κλιμακοστασίων και του ανελκυστήρα (όταν είναι μη θερμαινόμενοι χώροι), η επιφάνεια των αιθρίων και όλων των διαμπερών ανοιγμάτων ή οδεύσεων που λειτουργούν ως φωταγωγοί ή ως αγωγοί κυκλοφορίας του αέρα για τον κλιματισμό του κτηρίου.

- **Ψυχόμενη επιφάνεια (m^2).** Καταγράφεται η μεικτή επιφάνεια δαπέδων των κλειστών στεγασμένων χώρων του κτηρίου που ψύχονται, μετρούμενη βάσει εξωτερικών διαστάσεων.



Στα κτήρια των κατοικιών, καταγράφεται ως ψυχόμενη επιφάνεια, το 50% της συνολικής ψυχόμενης επιφάνειας, σύμφωνα με την ενότητα 4.2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.-20701-1. Αν το σύστημα ψύξης της κατοικίας είναι κεντρικό και καλύπτει τμήμα του κτηρίου μεγαλύτερο από 50% χωρίς δυνατότητα κάλυψης μερικών μόνο χώρων, τότε εισάγεται ως ψυχόμενη επιφάνεια, το ποσοστό της συνολικής επιφάνειας που καλύπτει το σύστημα αυτό στην πραγματικότητα.

- **Αριθμός ορόφων.** Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός ορόφων του κτηρίου (επάνω από το ισόγειο). Το ισόγειο και τα επίπεδα του υπογείου (εάν υπάρχουν) θα πρέπει επίσης να δηλώνονται. Στην περίπτωση κτηριακής μονάδας, ο αριθμός ορόφων αφορά μόνο σ' αυτήν και όχι σε όλο το κτήριο.
- **Συνολικός όγκος (m^3).** Καταγράφεται ο συνολικός όγκος των χώρων που συμπεριλαμβάνονται στη συνολική επιφάνεια του κτηρίου, λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές διαστάσεις της κατασκευής.

- **Ωφέλιμος όγκος (m^3).** Καταγράφεται ο συνολικός όγκος των χώρων που συμπεριλαμβάνονται στην ωφέλιμη επιφάνεια του κτηρίου, λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές διαστάσεις της κατασκευής. Ο ωφέλιμος όγκος είναι ο συνολικός όγκος των υπό εξέταση θερμικών ζωνών, οι οποίες σύμφωνα με τον Κ.Ε.ν.Α.Κ., θεωρείται ότι θερμαίνονται πλήρως.

- **Ψυχόμενος όγκος (m^3).** Καταγράφεται ο συνολικός όγκος των χώρων που συμπεριλαμβάνονται στη ψυχόμενη επιφάνεια του κτηρίου, λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές διαστάσεις της κατασκευής.

- **Ύψος τυπικού ορόφου (m).** Καταγράφεται το μέσο ύψος του τυπικού ορόφου. Σε περίπτωση που το ισόγειο έχει διαφορετικό ύψος, αλλά ανήκει στην ίδια ιδιοκτησία, καταγράφονται και τα δύο.

- **Έκθεση κτηρίου.** Καταγράφεται η πυκνότητα δόμησης της περιοχής του κτηρίου, εάν το κτήριο είναι εκτεθειμένο, ενδιάμεσο ή προστατευμένο, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.

- **Αριθμός θερμικών ζωνών.** Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός των θερμαινόμενων / κλιματιζόμενων ζωνών, στις οποίες θα χωριστεί το κτήριο. Τα κριτήρια καθορισμού των θερμικών ζωνών αναφέρονται στο άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ.



Προτείνεται ο διαχωρισμός σε θερμικές ζώνες τού προς επιθεώρηση κτηρίου να γίνεται σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην ενότητα 2.2. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων.** Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός των μη θερμαινόμενων χώρων που διαθέτει το κτήριο.



Στην περίπτωση της επιθεώρησης τμήματος κτηρίου (π.χ. διαμέρισμα), το οποίο εφάπτεται με μη θερμαινόμενους χώρους (π.χ. κλιμακοστάσιο), δεν ορίζεται ο αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων, αλλά χρησιμοποιείται η απλοποιητική παραδοχή του κεφαλαίου 2.2. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.-20701-1.

- **Αριθμός ηλιακών χώρων.** Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός των ηλιακών χώρων που διαθέτει το κτήριο.

2.1.6. Πίνακας 3β. Κατανάλωση ενέργειας - Ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος

Η κατανάλωση ενέργειας, εάν είναι διαθέσιμη, καταγράφεται συνολικά για το κτήριο και ανά πηγή ενέργειας. Οι καταναλώσεις πρέπει να είναι μέσες ετήσιες τιμές, π.χ. kWh, l (liter) ή N·m³, και να τεκμηριώνονται από τα τιμολόγια / παραστατικά αγοράς / χρέωσης των επί μέρους καυσίμων ή ηλεκτρικής ενέργειας. Προτείνεται ο υπολογισμός της ετήσιας κατανάλωσης να προκύπτει από δεδομένα τουλάχιστον τριετίας (εάν υπάρχουν). Όπου απαιτείται ο καταμερισμός των καταναλώσεων, για παράδειγμα πετρέλαιο θέρμανσης σε μια πολυκατοικία, γίνεται σύμφωνα με την κατανομή δαπανών, ή τα στοιχεία ωρομέτρησης, ή θερμιδομέτρησης. Σε όλες τις περιπτώσεις, καταγράφεται η αντίστοιχη περίοδος, από την οποία προκύπτει η κατανάλωση ενέργειας (π.χ. 15/12/15 μέχρι 15/6/18).

- **Πηγή ενέργειας.** Καταγράφεται η πηγή ενέργειας που καταναλώνεται: Φυσικό αέριο, πετρέλαιο θέρμανσης, ηλεκτρική ενέργεια, υγραέριο, βιομάζα, τυποποιημένη βιομάζα, τηλεθέρμανση (από Δ.Ε.Η.), τηλεθέρμανση (από Α.Π.Ε.).
- **Τελική χρήση.** Καταγράφεται η τελική χρήση της καταναλισκόμενης ενέργειας: θέρμανση, ψύξη, αερισμό, Ζ.Ν.Χ., φωτισμό, συσκευές, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Ετήσια κατανάλωση και περίοδος.** Καταγράφεται η πραγματική μέση ετήσια καταναλισκόμενη ενέργεια, για παράδειγμα, ηλεκτρική ενέργεια (kWh), πετρέλαιο θέρμανσης l (liter), φυσικό αέριο σε N·m³, σύμφωνα με τα τιμολόγια / παραστατικά αγοράς / χρέωσης. Αντίστοιχα καταγράφεται η περίοδος, από την οποία προκύπτει η κατανάλωση ενέργειας (π.χ. 15/12/15 μέχρι 15/6/18).



Το κόστος των διαφορετικών πηγών ενέργειας λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς, όπως κατά περίπτωση καθορίζεται από τους αρμόδιους φορείς.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής, κατά τη διάρκεια της επιθεώρησης του κτηρίου, λαμβάνοντας υπόψη:

- τις συνθήκες σχεδιασμού σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1,
- τις επικρατούσες εσωτερικές συνθήκες, για παράδειγμα, θερμοκρασία, υγρασία, συνολικές αλλαγές αέρα και νωπού αέρα, επανακυκλοφορία, εξαερισμό, πιθανές πηγές και επίπεδα εσωτερικών ρύπων σε σχέση με τα επιτρεπτά όρια,
- τους τύπους και την ποιότητα των Η/Μ συστημάτων και συστημάτων κλιματισμού και φωτισμού, και

- τη λειτουργική τους κατάσταση, καταγράφει εάν ικανοποιούνται κάποιες από τις συνθήκες άνεσης και ποιότητας εσωτερικού αέρα, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου (όπως φαίνεται παρακάτω, αν θεωρείται, για παράδειγμα, ότι πληρούνται οι συνθήκες θερμικής άνεσης και ποιότητας εσωτερικού αέρα):
- Συνθήκες θερμικής άνεσης ☒
- Συνθήκες οπτικής άνεσης ☐
- Συνθήκες ακουστικής άνεσης ☐
- Ποιότητα εσωτερικού αέρα ☒



Απουσία συμβόλου ελέγχου δηλώνει είτε ότι δεν ικανοποιούνται κάποιες συνθήκες, είτε ότι δεν είναι εφικτή η αποτίμηση των επικρατουσών συνθηκών από τον επιθεωρητή.

2.1.7. Πίνακας 4. Συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Τα φωτοβολταϊκά (Φ/Β) στοιχεία μετατρέπουν μέρος της διαθέσιμης (άμεσης και διάχυτης) ηλιακής ενέργειας σε συνεχές ρεύμα (DC). Η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα ή να αποθηκευτεί σε μπαταρίες. Το συνεχές ρεύμα μπορεί μέσω ενός μετατροπέα να μετατραπεί σε εναλλασσόμενο (AC), το οποίο χρησιμοποιούν οι περισσότερες ηλεκτρικές συσκευές. Το υλικό που συνήθως χρησιμοποιείται για την κατασκευή φωτοβολταϊκών είναι το πυρίτιο με διάφορες προσμείξεις (π.χ. φώσφορο, βόριο) για την ενίσχυση της διαφοράς δυναμικού. Υπάρχουν διαφόρων τύπων Φ/Β, ανάλογα την κρυσταλλική τους δομή, με διαφορετικές αποδόσεις. Το μονοκρυσταλλικό πυρίτιο αποτελείται από μεγάλους κρυστάλλους στη σύστασή του, με σύνθετες χρώμα συνήθως ομοιόμορφο γαλάζιο ή μπλε. Το πολυκρυσταλλικό πυρίτιο είναι κοκκοειδές στη μορφή του, με σύνθετες χρώμα γαλάζιο με πιο ανοιχτόχρωμα "σύννεφα". Αντικατέστησε το μονοκρυσταλλικό στην κατασκευή Φ/Β σε επίγειες εφαρμογές, λόγω του μικρότερου κόστους. Έχουν όμως μικρότερη απόδοση. Το άμορφο πυρίτιο είναι καθαρό πυρίτιο, που δεν έχει κρυσταλλική δομή, ενώ το πάχος των επιφανειών τους είναι περίπου μόνο 1 μm (10⁻⁶ cm). Είναι πολύ φθηνά στην κατασκευή τους και έχουν σημαντικά μικρότερο κόστος. Όμως οι αποδόσεις είναι μικρότερες σε σχέση με τα μονοκρυσταλλικά. Τα φωτοβολταϊκά άμορφου πυριτίου εμφανίζουν το πρόβλημα μείωσης της απόδοσης με την πάροδο του χρόνου. Οι αποδόσεις των Φ/Β μετρώνται σε συνθήκες εργαστηρίου (ένταση ακτινοβολίας 1000 W/m², θερμοκρασία επιφανείας Φ/Β 25, 45, & 60 °C, και αέρια μάζα 1,5).

Οι εφαρμογές της αιολικής ενέργειας βασίζονται στην εκμετάλλευση των επιφανειακών ανέμων. Η ταχύτητα του ανέμου μειώνεται λόγω της τραχύτητας του εδάφους και τα εμπόδια, ενώ η διεύθυνση του ανέμου κοντά στο έδαφος διαφοροποιείται από την διεύθυνση των γεωστροφικών ανέμων. Οι ανεμογεννήτριες (Α/Γ) είναι μηχανές, οι οποίες μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια. Η εγκατάσταση μικρής ισχύος Α/Γ στο αστικό περιβάλλον προϋποθέτει, όπως πάντα, προσεκτική μελέτη του αιολικού δυναμικού σε συνδυασμό με τα γειτονικά εμπόδια, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ισχύουσας νομοθεσίας.

Οι βασικοί δυο τύποι Α/Γ, που πλέον χρησιμοποιούνται, είναι οριζόντιου άξονα και κατακόρυφου άξονα, με διαφορετικού τύπου πύργους στήριξης και αριθμό πτερυγίων. Η ταχύτητα του ανέμου επηρεάζει άμεσα τη δυνατότητα παραγωγής ενέργειας από μια Α/Γ. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι περιοχές, στις οποίες επικρατούν άνεμοι με ικανοποιητικές μέσες ετήσιες ταχύτητες (π.χ. 3,6 m/s ή 13 km/h για μικρές έως 25 kW μηχανές), δεδομένου ότι η απόδοση των Α/Γ είναι συνάρτηση της τρίτης δύναμης, της ταχύτητας του ανέμου. Οι ασύγχρονες γεννήτριες είναι πιο οικονομικές και απλής κατασκευής. Συνδέονται χωρίς προβλήματα με το ηλεκτρικό δίκτυο (δεν υπάρχει κίνδυνος ταλαντώσεων συχνότητας) εάν είναι σύμφωνο με την ισχύουσα νομοθεσία. Οι ασύγχρονοι ηλεκτροκινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα είναι οι πλέον διαδεδομένοι και απλούστεροι ηλεκτροκινητήρες. Συγκριτικά έχουν χαμηλό κόστος αγοράς και συντήρησης. Οι σύγχρονες μηχανές είναι κατά κανόνα λιγότερο οικονομικές και λιγότερο απλές στην κατασκευή τους απ' ό,τι οι ασύγχρονες. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε για αυτόνομη λειτουργία, είτε παράλληλα με το ηλεκτρικό δίκτυο (εάν είναι σύμφωνο με την ισχύουσα νομοθεσία) ακόμα και στην περίπτωση που η ισχύς τους είναι συγκρίσιμη με αυτή του δικτύου, αφού οι μηχανές αυτές αυτοδιεγείρονται. Για την σύνδεσή τους όμως με το

ηλεκτρικό δίκτυο (εάν είναι σύμφωνο με την ισχύουσα νομοθεσία) απαιτείται μετατροπéας ηλεκτρικού ρεύματος.

Η ποσότητα της ενέργειας που αποδίδει ο άνεμος στην πτερωτή της Α/Γ εξαρτάται από την επιφάνεια του δρομέα της Α/Γ, την ταχύτητα του ανέμου και την πυκνότητα του αέρα. Η ετήσια συλλεγόμενη ενέργεια είναι μέγιστη όταν η ονομαστική ταχύτητα της ανεμογεννήτριας είναι $1,5 \pm 2$ φορές μεγαλύτερη από την μέση ετήσια ταχύτητα του ανέμου σε μια περιοχή. Μια Α/Γ εκμεταλλεύεται μέχρι το 59,3% της κινητικής ενέργειας του ανέμου (νόμος του Betz), δηλαδή η μέγιστη ισχύς μιας Α/Γ για δεδομένη ταχύτητα ανέμου υπολογίζεται με ένα συντελεστή ισχύος $C_p=0,593$ (πηλίκο της πραγματικής ενεργειακής απόδοσης της μηχανής προς τη θεωρητικά μέγιστη τιμή, εάν η μηχανή λειτουργούσε συνεχώς σε συνθήκες μέγιστης απόδοσης για όλες τις ώρες του χρόνου). Ο συντελεστής ισχύος μεταβάλλεται σε συνάρτηση με την ταχύτητα του ανέμου και συνήθως κυμαίνεται από 20-70% και τις περισσότερες φορές 25-30%.



Η καταγραφή των φωτοβολταϊκών (Φ/Β) αφορά στην περίπτωση που το κτήριο διαθέτει φωτοβολταϊκά για κάλυψη του συνόλου ή μέρους των αναγκών του σε ηλεκτρική ενέργεια ή στην περίπτωση που το κτήριο διαθέτει φωτοβολταϊκά, με τα οποία συμψηφίζεται η παραγόμενη ενέργεια με την καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια (NET METERING) και όχι για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που εγχέεται στο δίκτυο, η οποία δεν συμψηφίζεται με την ιδιοκατανάλωση.

2.1.8. Πίνακας 4.1. Φωτοβολταϊκά (Φ/Β)

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος των Φ/Β: Μονοκρυσταλλικό, πολυκρυσταλλικό, λεπτού υμένα άμορφο a-Si, λεπτού υμένα μικρομορφικό μ-Si., λεπτού υμένα CIS-CIGS, λεπτού υμένα CdTe, τριπλής επαφής (triple junction).
- **Έτος εγκατάστασης.** Καταγράφεται το έτος εγκατάστασης.
-  Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της απόδοσης, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας.** Καταγράφεται ο ετήσιος συντελεστής αξιοποίησης της διαθέσιμης ηλιακής ακτινοβολίας ανάλογα με τον τύπο του Φ/Β, σύμφωνα με τις αντίστοιχες τιμές που προέρχονται από τον κατασκευαστή ή με τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Επιφάνεια (m²).** Καταγράφεται η συνολική επιφάνεια των Φ/Β.
- **Ισχύς (kW).** Καταγράφεται η συνολική ονομαστική ισχύς.
- **Ιδιοκατανάλωση με συμψηφισμό.** Καταγράφεται το αν τα φωτοβολταϊκά που διαθέτει το κτήριο για κάλυψη του συνόλου ή μέρους των αναγκών του σε ηλεκτρική ενέργεια είναι με συμψηφισμό της παραγόμενης ενέργειας από τα ΦΒ με την καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια.
- **Προσανατολισμός (°).** Καταγράφεται ο προσανατολισμός της επιφάνειας των ηλιακών συλλεκτών (συνήθως νότιος). Για παράδειγμα, επιφάνεια προς Βορά η τιμή είναι 0°, προς Ανατολή 90°, προς Νότο 180° και προς Δύση 270°.
- **Κλίση (°).** Καταγράφεται η κλίση της επιφάνειας των ηλιακών συλλεκτών. Συνήθως για την Ελλάδα και για ετήσια χρήση η κλίση κυμαίνεται μεταξύ 26° - 30° ή σύμφωνα με τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Γωνία θέασης εμποδίου α (°).** Καταγράφεται η γωνία θέασης του εμποδίου σύμφωνα με τον ορισμό που παρουσιάζεται αναλυτικά στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
-  Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του συντελεστή σκίασης.
- **Συντελεστής σκίασης.** Καταγράφεται ο συντελεστής σκίασης της επιφάνειας των Φ/Β, λόγω της σκίασης από εμπόδια στον περιβάλλοντα χώρο, σύμφωνα με τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε

περίπτωση ελεύθερου ορίζοντα ο συντελεστής ισούται με τη μονάδα (1), ενώ για πλήρη σκίαση ισούται με μηδέν (0).

- **Κόστος (€/m²).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) ανά τετραγωνικό μέτρο συλλέκτη από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών.



Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

2.1.9. Πίνακας 4.2. Ανεμογεννήτριες αστικού περιβάλλοντος

- **Ισχύς (kW).** Καταγράφεται η συνολική ονομαστική ισχύς των ανεμογεννητριών αστικού περιβάλλοντος.
- **Συντελεστής ισχύος.** Καταγράφεται ο συντελεστής ισχύος.
- **Σύνδεση δικτύου.** Καταγράφεται ο τρόπος σύνδεσης των ανεμογεννητριών με το ηλεκτρικό δίκτυο, εάν είναι αυτόνομο ή διασυνδεδεμένο με το τοπικό ηλεκτρικό δίκτυο της περιοχής (εάν είναι σύμφωνο με την ισχύουσα νομοθεσία).
- **Χώρος τοποθέτησης.** Καταγράφεται ο χώρος τοποθέτησης των ανεμογεννητριών (π.χ. δώμα, προαύλιος χώρος κ.ά.).



Η χρήση Α/Γ δεν λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων.

2.1.10. Πίνακας 5. Συμπαραγωγή ηλεκτρισμού & θερμότητας (Σ.Η.Θ.)

Η συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας (Σ.Η.Θ.) είναι η τεχνολογία συνδυασμένης παραγωγής ηλεκτρικής και αξιοποιούμενης θερμικής ενέργειας από την ίδια πηγή καυσίμου (CHP - Combined Heat & Power). Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται σημαντική αύξηση στην εξοικονόμηση ενέργειας. Ιδιαίτερα σε μεγάλα κτήρια, τα οποία παρουσιάζουν παράλληλα μεγάλες ανάγκες σε ηλεκτρική και θερμική ενέργεια (π.χ. νοσοκομεία, ξενοδοχεία) για όλη τη διάρκεια του έτους, η συμπαραγωγή αποτελεί πλέον μια δοκιμασμένη και επιτυχημένη τεχνολογία.

Οι μονάδες Σ.Η.Θ. που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι: μηχανές εσωτερικής καύσης (ΜΕΚ), μονάδες αεριοστρόβιλων, μονάδες συνδυασμένου κύκλου, κυψέλες καυσίμου κ.ά. Ανάλογα με το είδος της εφαρμοζόμενης τεχνολογίας, για την λειτουργία των μονάδων μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε ορυκτό καύσιμο ή βιομάζα. Οι συνολικές αποδόσεις (συνυπολογίζοντας την παραγόμενη ηλεκτρική και ωφέλιμη θερμική ενέργεια) συστημάτων συμπαραγωγής φτάνουν το 90%. Η τιμή αυτή είναι πολύ υψηλή σε σύγκριση με τους χαμηλότερους βαθμούς απόδοσης που επιτυγχάνονται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας από ξεχωριστά συστήματα. Ο λόγος της παραγόμενης ηλεκτρικής προς τη θερμική ισχύ είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό της κάθε τεχνολογίας συμπαραγωγής και λαμβάνει τιμές γύρω στο 1. Το θερμικό φορτίο είναι συνήθως το κριτήριο για τη διαστασιολόγηση του συστήματος. Ανάλογα, η πλεονάζουσα ηλεκτρική ενέργεια που θα παράγεται μπορεί να διοχετεύεται προς το κεντρικό ηλεκτρικό δίκτυο (εάν είναι σύμφωνο με την ισχύουσα νομοθεσία). Η παραγόμενη θερμότητα χρησιμοποιείται για θέρμανση το χειμώνα, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το καλοκαίρι για ψύξη σε συνδυασμό, για παράδειγμα, με ψύκτες απορρόφησης ή προσρόφησης (τρι-παραγωγή).

- **α/α θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Μονάδα.** Καταγράφεται η μονάδα Σ.Η.Θ.: Κυψέλες καυσίμου, μηχανή Stirling, μηχανή ΟΤΤΟ, μηχανή DIESEL, μικροτουρμπίνα, ατμοστρόβιλος απομάστευσης, αεριοστρόβιλος με λέβητα ανάκτησης θερμότητας.

- **Πηγή ενέργειας.** Καταγράφεται η πηγή ενέργειας της συγκεκριμένης μονάδας Σ.Η.Θ.: Φυσικό αέριο, πετρέλαιο θέρμανσης, πετρέλαιο κίνησης, ηλεκτρική ενέργεια, υγραέριο, βιομάζα, τυποποιημένη βιομάζα, τηλεθέρμανση (από Δ.Ε.Η.), τηλεθέρμανση (από Α.Π.Ε.).
- **Τελικές χρήσεις.** Καταγράφονται οι τελικές επί μέρους χρήσεις της παραγόμενης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από την μονάδα Σ.Η.Θ.: θέρμανση, ψύξη, αερισμό, Ζ.Ν.Χ., φωτισμός, συσκευές, άλλο (προσδιορίζεται).
-  Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, ανάλογα με τις τελικές χρήσεις που καλύπτονται καταχωρούνται στις αντίστοιχες οθόνες του συστήματος θέρμανσης, ψύξης και Ζ.Ν.Χ. ως καύσιμο του συστήματος παραγωγής το σύστημα Σ.Η.Θ.
- **Κάλυψη φορτίων (kW).** Καταγράφονται τα ηλεκτρικά και θερμικά φορτία που καλύπτει η μονάδα Σ.Η.Θ., σύμφωνα με τις αντίστοιχες τιμές που προέρχονται από τους υπολογισμούς διαστασιολόγησης της εγκατάστασης.
- **Συνολική Ισχύς (kW).** Καταγράφεται η συνολική ηλεκτρική & θερμική ισχύς της μονάδας Σ.Η.Θ.
-  Η κάλυψη φορτίων και η συνολική ισχύς δεν απαιτούνται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της απόδοσης, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Βαθμός απόδοσης.** Καταγράφεται ο ετήσιος βαθμός ηλεκτρικής και θερμικής απόδοσης της μονάδας Σ.Η.Θ., σύμφωνα με τις τιμές που προέρχονται από τον κατασκευαστή ή με τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις που σχετίζονται με το Σ.Η.Θ.
-  Το κόστος επέμβασης πρέπει να εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

2.1.11. Πίνακας 6. Ύδρευση, αποχέτευση, άρδευση κτηρίου

Ο ενεργειακός επιθεωρητής δύναται να καταγράψει τα επιπλέον στοιχεία για τον Η/Μ εξοπλισμό των εγκαταστάσεων ύδρευσης, αποχέτευσης και άρδευσης που εξυπηρετούν το κτήριο.

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος του συστήματος: Ύδρευση, αποχέτευση ή άρδευση.
- **Αριθμός.** Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός των συστημάτων του συγκεκριμένου τύπου, που είναι εγκατεστημένα στο κτήριο.
- **Ισχύς (kW).** Καταγράφεται η συνολική ισχύς των κινητήρων, οι οποίοι λειτουργούν για τα συγκεκριμένου τύπου συστήματα, που είναι εγκατεστημένα στο κτήριο.
- **Χρόνος λειτουργίας (h).** Καταγράφεται ο μέσος ετήσιος χρόνος λειτουργίας των κινητήρων που λειτουργούν για τα συγκεκριμένου τύπου συστήματα, που είναι εγκατεστημένα στο κτήριο.
- **Ρυθμιστής στροφών (inverter).** Καταγράφεται η χρήση ρυθμιστή στροφών (inverter), εάν υπάρχουν, στους κινητήρες, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.



Η χρήση κινητήρων των εγκαταστάσεων ύδρευσης, αποχέτευσης και άρδευσης, που εξυπηρετούν το κτήριο, δεν λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων.

2.1.12. Πίνακας 7. Ανελκυστήρες & κυλιόμενες σκάλες κτηρίου

Ο ενεργειακός επιθεωρητής δύναται να καταγράψει τα επιπλέον στοιχεία για τον Η/Μ εξοπλισμό των εγκαταστάσεων οριζόντιας και κατακόρυφης κίνησης που εξυπηρετούν το κτήριο.

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος του συστήματος: Μηχανικός ανελκυστήρας, υδραυλικός ανελκυστήρας, κυλιόμενες σκάλες, κυλιόμενοι διάδρομοι.

- **Αριθμός.** Καταγράφεται ο αριθμός των συστημάτων του συγκεκριμένου τύπου, που είναι εγκατεστημένα στο κτήριο.
- **Ισχύς (kW).** Καταγράφεται η συνολική ισχύς των κινητήρων, που λειτουργούν για τα συγκεκριμένου τύπου συστήματα και είναι εγκατεστημένα στο κτήριο.
- **Χρόνος λειτουργίας (h).** Καταγράφεται ο μέσος ετήσιος χρόνος λειτουργίας των κινητήρων, που λειτουργούν για τα συγκεκριμένου τύπου συστήματα και είναι εγκατεστημένα στο κτήριο.
- **Αυτοματισμοί.** Καταγράφεται η χρήση αυτοματισμών διακοπτόμενης λειτουργίας, εάν υπάρχουν, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.



Η χρήση κινητήρων των εγκαταστάσεων οριζόντιας και κατακόρυφης κίνησης, που εξυπηρετούν το κτήριο, δεν λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων.

Οι πίνακες 8 -15.2 συμπληρώνονται για κάθε θερμική ζώνη του κτηρίου ή κτηριακής μονάδας.

2.1.13. Πίνακας 8. Γενικά χαρακτηριστικά θερμικών ζωνών

Προτείνεται ο διαχωρισμός σε θερμικές ζώνες του κτηρίου προς επιθεώρηση, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, και η καταγραφή των απαιτούμενων πληροφοριών.

Για κάθε θερμική ζώνη, ή συνολικά για όλο το κτήριο, εάν είναι μονοζωνικό, καθορίζονται οι γενικές πληροφορίες της ζώνης, οι οποίες περιλαμβάνουν:

- **α/α θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης (π.χ. 1, 2 κ.ά.), ανάλογα με το πόσες θερμικές ζώνες έχουν οριστεί στο συγκεκριμένο κτήριο. Αυτός ο αριθμός χρησιμοποιείται κατόπιν για να προσδιορίσει την αντίστοιχη θερμική ζώνη.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο της έκθεσης για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Χρήση.** Καταγράφεται η χρήση της θερμικής ζώνης σύμφωνα με τον πίνακα 1α της ενότητας 2.1.1. Η χρήση της θερμικής ζώνης συνδέεται με συγκεκριμένες εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας (επιθυμητή θερμοκρασία, υγρασία, απαιτούμενο αερισμό, επίπεδα φωτισμού και εσωτερικά κέρδη, ωράριο λειτουργίας, κ.ά.), σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση επιλέγεται μια από τις χρήσεις που εμφανίζονται στον κατάλογο για τη χρήση της θερμικής ζώνης.

- **Συνολική επιφάνεια (m²).** Καταγράφεται το συνολικό εμβαδό δαπέδου της θερμικής ζώνης, το οποίο, σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., θεωρείται θερμαινόμενο, λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές διαστάσεις της κατασκευής.

- **Ανηγμένη θερμοχωρητικότητα [kJ/(m²·K)].** Καταγράφεται η μέση ανηγμένη θερμοχωρητικότητα της κατασκευής, σύμφωνα με τη λεπτομερή περιγραφή και τις τυπικές τιμές που περιλαμβάνονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε περίπτωση που έχουν προηγηθεί σχετικοί υπολογισμοί, καταγράφεται η συγκεκριμένη τιμή.

- **Αριθμός υπνοδωματίων ή αριθμός κλινών.** Καταγράφεται ο αριθμός κυρίων δωματίων (υπνοδωμάτια) για κατοικίες ή ο αριθμός των κλινών για κτήρια προσωρινής διαμονής, υγείας και κοινωνικής πρόνοιας.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της ετήσιας κατανάλωσης Ζ.Ν.Χ., σύμφωνα με τον πίνακα 2.5 από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Μέση κατανάλωση Ζ.Ν.Χ. (m³/έτος).** Καταγράφεται η συνολική κατανάλωση Ζ.Ν.Χ. ετησίως, η οποία προκύπτει μόνο από τον πίνακα 2.5. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, σε συνδυασμό με τη χρήση της θερμικής ζώνης.



Για τις θερμικές ζώνες του κτηρίου που έχουν χρήση με μηδενική κατανάλωση Ζ.Ν.Χ., σύμφωνα με τον πίνακα 2.5. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, η τιμή της μέσης κατανάλωσης Ζ.Ν.Χ. είναι μηδενική, ανεξάρτητα εάν το κτήριο διαθέτει σύστημα παραγωγής Ζ.Ν.Χ. (π.χ. τοπικό ηλεκτρικό θερμαντήρα).

- **Διατάξεις αυτομάτου ελέγχου Ζ.Ν.Χ.** Καταγράφεται η ύπαρξη διατάξεων αυτομάτου ελέγχου του κεντρικού συστήματος παραγωγής Ζ.Ν.Χ.
- **Τύπος αυτοματισμών.** Καταγράφονται οι τύποι αυτοματισμών, λόγω της λειτουργίας συστημάτων ελέγχου και αυτοματισμών. Για παράδειγμα, από απλά τοπικά συστήματα ελέγχου μέχρι κεντρικά συστήματα διαχείρισης ενέργειας (BEMS), σύμφωνα με τον πίνακα 5.5. από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της κατηγορίας διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών.

- **Κατηγορία διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών.** Καταγράφεται, η κατηγορία διατάξεων αυτομάτου ελέγχου, σύμφωνα με τον πίνακα 5.5. από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, ανεξάρτητα για θέρμανση και ψύξη.
- **Διείσδυση αέρα από κουφώματα (m^3/h).** Καταγράφεται η συνολική διείσδυση του εξωτερικού (νωπού) αέρα από τις χαραμάδες κουφωμάτων, σύμφωνα με την ενότητα 3.4. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Αριθμός καμινάδων.** Καταγράφεται ο αριθμός των καμινάδων εστιών καύσης στη συγκεκριμένη ζώνη.
- **Αριθμός θυρών προς εξωτερικό περιβάλλον με περιθώριο στο κάτω μέρος $>1,0cm$.** Καταγράφεται ο αριθμός των εξώθυρων του κτηρίου (πόρτες σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον, πόρτες εισόδου), οι οποίες δεν έχουν πλαίσιο στο κάτω μέρος και δημιουργείται χαραμάδα μεταξύ του ανοιγόμενου τμήματος και του δαπέδου ίσο ή μεγαλύτερο του 1,0 cm.



Η διείσδυση αέρα επιβαρύνει επιπλέον τα φορτία λόγω αερισμού του κτηρίου, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Η διείσδυση αέρα από τις καμινάδες και θυρίδες εξαερισμού για συσκευές φυσικού αερίου, εάν υπάρχουν, επηρεάζουν τη διείσδυση αέρα στους εσωτερικούς χώρους, σύμφωνα με τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Αριθμός ανεμιστήρων οροφής.** Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός ανεμιστήρων οροφής, που λειτουργούν στη συγκεκριμένη ζώνη. Από τις πλέον επιτυχημένες τεχνικές υβριδικού δροσισμού είναι η χρήση των ανεμιστήρων οροφής, οι οποίοι βελτιώνουν τις συνθήκες θερμικής άνεσης σε μη κλιματιζόμενους χώρους και σε κλιματιζόμενα κτήρια, επιτρέπουν τη ρύθμιση του θερμοστάτη μιας κλιματιστικής μονάδας σε υψηλότερη θερμοκρασία, μειώνοντας έτσι την κατανάλωση ενέργειας για κλιματισμό.
- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής.



Το κόστος επέμβασης πρέπει να εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

2.1.14. Πίνακας 9. Κτηριακό κέλυφος

Για κάθε θερμική ζώνη καταγράφονται όλα τα στοιχεία για τις αδιαφανείς και διαφανείς επιφάνειες του κελύφους και για τις εσωτερικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους ή αίθρια.



Τα στοιχεία του κελύφους που ανήκουν σε «μη θερμαινόμενους χώρους» και «ηλιακούς χώρους», εάν υπάρχουν, καταγράφονται στον πίνακα 15.1 και 15.2. της ενότητας 2.1.20.

- **Αριθμός εσωτερικών διαχωριστικών επιφανειών.** Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός των εσωτερικών διαχωριστικών επιφανειών που διαθέτει το κτήριο. Ως εσωτερικές διαχωριστικές επιφάνειες ορίζονται οι επιφάνειες μεταξύ θερμικών ζωνών και μη θερμαινόμενων χώρων ή/και ηλιακών χώρων.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, το πεδίο «Αριθμός εσωτερικών διαχωριστικών επιφανειών» είναι ενεργό, μόνο σε περίπτωση που έχει καταγραφεί «Μη θερμαινόμενος χώρος» ή/και «Ηλιακός χώρος» (Πίνακας 3α), αλλιώς είναι ανενεργό.



Σε περίπτωση της επιθεώρησης κτηριακής μονάδας (π.χ. διαμέρισμα), η οποία εφάπτεται με μη θερμαινόμενους χώρους (π.χ. κλιμακοστάσιο), δεν ορίζεται ο αριθμός εσωτερικών διαχωριστικών επιφανειών, αλλά χρησιμοποιείται η αποδοτική παραδοχή του κεφαλαίου 2.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Θα πρέπει να καθορίζεται με ποιον μη θερμαινόμενο χώρο εφάπτεται κάθε διαχωριστική επιφάνεια.

2.1.14.1 Πίνακας 9.1 Αδιαφανείς επιφάνειες

2.1.14.1.1 Πίνακας 9.1α. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον

- **α/α στοιχείου.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του δομικού στοιχείου (π.χ. τοίχου, οροφής, πυλωτής).



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο της έκθεσης για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Τύπος / περιγραφή.** Καταγράφεται ο τύπος του δομικού στοιχείου (τοίχος, οροφή, πυλωτή, πόρτα, μεσοτοιχία) και μια σύντομη περιγραφή.
 Ο τύπος «μεσοτοιχία» αναφέρεται ΜΟΝΟ σε μεσοτοιχίες με όμορα κτίσματα, που είναι θερμαινόμενα (λόγω χρήσης). Στην περίπτωση που το όμορο κτίσμα είναι μη θερμαινόμενος χώρος (λόγω χρήσης), τότε η συγκεκριμένη επιφάνεια θεωρείται ότι συνορεύει με τον εξωτερικό αέρα προς την πλευρά του όμορου κτηρίου και χαρακτηρίζεται «τοίχος».
- **Προσανατολισμός (°).** Καταγράφεται ο προσανατολισμός του δομικού στοιχείου. Για παράδειγμα, σε επιφάνεια με προσανατολισμό προς το βορρά η τιμή είναι 0°, προς την ανατολή 90°, προς το νότο 180° και προς τη δύση 270°.
- **Κλίση (°).** Καταγράφεται η κλίση του δομικού στοιχείου, μετρούμενη μεταξύ της καθέτου στην επιφάνεια και της κατακόρυφου (ζενίθ) της περιοχής. Ένας κατακόρυφος τοίχος έχει κλίση 90°, μια επίπεδη οριζόντια οροφή 0°, ενώ μια πυλωτή 180°.
- **Εμβαδό (m²).** Καταγράφεται το συνολικό καθαρό εμβαδό της αδιαφανούς επιφάνειας (δεν περιλαμβάνονται τα ανοίγματα), λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές διαστάσεις της κατασκευής. Αναλυτική περιγραφή για τον τρόπο εκτίμησης των επιφανειών των δομικών στοιχείων κατά την ενεργειακή επιθεώρηση γίνεται στην ενότητα 2.5. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2.
- **Συντελεστής θερμοπερατότητας, U [W/(m²·K)].** Καταγράφεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου. Για τα νέα κτήρια υπολογίζεται σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2 και πρέπει να είναι μικρότερος από τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή που ορίζει ο αναθεωρημένος Κ.Εν.Α.Κ. για κάθε κλιματική ζώνη. Για τα νέα κτήρια, μετά την ισχύ του Κ.Εν.Α.Κ., ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων για τις διαφορετικές κλιματικές ζώνες πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2. Για υφιστάμενα κτήρια ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων υπολογίζεται με βάση τη μεθοδολογία που περιγράφεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Υλικό / χρώμα επιφάνειας.** Καταγράφεται το υλικό και το χρώμα της εξωτερικής επιφάνειας του δομικού στοιχείου, που καθορίζουν την εκπεμπτικότητα ϵ και την απορροφητικότητα α_s του δομικού στοιχείου σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της απορροφητικότητας και της εκπομπής στη θερμική ακτινοβολία.

- **Απορροφητικότητα.** Καταγράφεται η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία στην εξωτερική πλευρά της επιφάνειας του δομικού στοιχείου. Εξαρτάται από τον τύπο του δομικού στοιχείου, το υλικό και το χρώμα των τελικών επιστρώσεων, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε περίπτωση που υπάρχει πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο φορέα σχετικά με την απορροφητικότητα του δομικού στοιχείου, καταγράφεται η συγκεκριμένη τιμή.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του συντελεστή σκίασης από τον ορίζοντα.

- **Εκπομπή στη θερμική ακτινοβολία.** Καταγράφεται ο συντελεστής εκπομπής για τη θερμική ακτινοβολία της εξωτερικής πλευράς της επιφάνειας του δομικού στοιχείου σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε περίπτωση που υπάρχει πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο φορέα σχετικά με την εκπνευτικότητα του δομικού στοιχείου, καταγράφεται η συγκεκριμένη τιμή.
- **Γωνία θέασης εμποδίου α (°).** Καταγράφεται η γωνία θέασης του εμποδίου σύμφωνα με τον ορισμό που παρουσιάζεται αναλυτικά στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του συντελεστή σκίασης από τον ορίζοντα.

- **Συντελεστής σκίασης - ορίζοντας.** Καταγράφεται ο μερικός συντελεστής σκίασης από τον ορίζοντα, λαμβάνοντας υπόψη τη σκίαση από τον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου λόγω φυσικών εμποδίων (π.χ. λόφων) ή τεχνητών εμποδίων (π.χ. υψηλών γειτονικών κτηρίων), κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο, σύμφωνα με τις τιμές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 και βάσει του προσανατολισμού του δομικού στοιχείου και της γωνίας θέασης του εμποδίου από το κέντρο του δομικού στοιχείου. Σε περίπτωση ελεύθερου ορίζοντα, ο συντελεστής ισούται με τη μονάδα (1), ενώ για πλήρη σκίαση ισούται με μηδέν (0).



Κατά παραδοχή, είναι δυνατός ο υπολογισμός μιας ενιαίας τιμής για το συντελεστή σκίασης ορίζοντα για τα αδιαφανή στοιχεία του κτηρίου μιας όψης (με ίδιο προσανατολισμό), σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Γωνία προβόλου / τέντας / περσίδων β (°).** Καταγράφεται η γωνία προβόλου ή τέντας ή περσίδων σύμφωνα με τον ορισμό που παρουσιάζεται αναλυτικά στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του συντελεστή σκίασης από προβόλους ή τέντες ή περσίδες.

- **Συντελεστής σκίασης -πρόβολοι / τέντες / περσίδες.** Καταγράφεται ο μερικός συντελεστής σκίασης από τα οριζόντια σταθερά εξωτερικά σκιάστρα (πρόβολοι, σκέπαστρα ανοιγμάτων, προεξοχές, εξώστες κ.ά.) κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο, σύμφωνα με τις τιμές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 και βάσει του προσανατολισμού και της γωνίας θέασης του σκιάστρου από το κέντρο του δομικού στοιχείου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει οριζόντια προεξοχή, ο συντελεστής ισούται με την μονάδα (1), ενώ για πλήρη σκίαση ο συντελεστής ισούται με μηδέν (0).



Σε περίπτωση εξωτερικού κινητού σκιάστρου, για παράδειγμα τέντας και εξωτερικών περσίδων, η γωνία σκιάστρου και ο συντελεστής σκίασης κατά τη θερινή περίοδο, προσδιορίζονται σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 και καταγράφονται στη θέση των ανωτέρω.



Κατά παραδοχή, είναι δυνατός ο υπολογισμός μιας ενιαίας τιμής για το συντελεστή σκίασης προβόλου για τα αδιαφανή στοιχεία του κτηρίου μιας όψης (με ίδιο προσανατολισμό), σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Γωνία πλευρικής προεξοχής γ (°).** Καταγράφεται η γωνία της αριστερής και της δεξιάς πλευρικής προεξοχής, σύμφωνα με τον ορισμό που παρουσιάζεται αναλυτικά στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του συντελεστή σκίασης από πλευρικές προεξοχές.

- **Συντελεστής σκίασης -πλευρικές προεξοχές.** Καταγράφεται ο μερικός συντελεστής σκίασης από τα πλευρικά κατακόρυφα σταθερά εξωτερικά σκίαστρα (περυγία, πλευρικές εσοχές, ή εξοχές ανοιγμάτων κ.ά.) κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο, σύμφωνα με τις τιμές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 και βάσει του προσανατολισμού και της γωνίας θέασης της πλευρικής προεξοχής από το κέντρο του δομικού στοιχείου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει πλευρική προεξοχή, ο συντελεστής ισούται με μονάδα (1), ενώ για πλήρη σκίαση ισούται με μηδέν (0).



Κατά παραδοχή, είναι δυνατός ο υπολογισμός μιας ενιαίας τιμής για το συντελεστή σκίασης πλευρικής προεξοχής για τα αδιαφανή στοιχεία του κτηρίου μιας όψης (με ίδιο προσανατολισμό), σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Συγκεκριμένα, για τα κτήρια της 3ης και 4ης κατηγορίας, ο μηχανικός καταχωρεί στο λογισμικό τις υπολογισθείσες τιμές του συντελεστή μετάδοσης θερμότητας λόγω θερμογεφυρών $\Sigma(\Psi \times \ell)$: χωριστά αυτές που είναι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (στην καρτέλα «αδιαφανείς επιφάνειες») και χωριστά αυτές που είναι σε επαφή με το μη θερμαινόμενο χώρο (στην καρτέλα «διαχωριστική επιφάνεια») και δεν καταχωρεί πουθενά στο λογισμικό τον καταμερισμό των ροών θερμότητας προς το έδαφος. Σημειώνεται ότι, αυτές οι τιμές δεν θα πρέπει να εισαχθούν στο λογισμικό πολλαπλασιασμένες με τους μειωτικούς συντελεστές που λήφθηκαν υπόψη κατά τη μελέτη θερμομονωτικής επάρκειας για τον υπολογισμό του U_m , διότι η απομείωση των θερμικών ροών γίνεται με τον υπολογισμό του μειωτικού συντελεστή b από το ίδιο το λογισμικό πρόγραμμα σύμφωνα με την ενότητα 2.6.1. της αναθεωρημένης τεχνικής οδηγίας 20701-2. Κατά τον υπολογισμό του συντελεστή μετάδοσης θερμότητας λόγω θερμογεφυρών.

- **Θερμογέφυρες επί της επιφάνειας.** Καταγράφονται, για κτήρια με τύπο «νέο» ή «ριζικά ανακαινιζόμενο» (3^η και 4^η κατηγορία κτηρίων σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, αναλυτικά δεδομένα για τις θερμογέφυρες των αντίστοιχων δομικών στοιχείων, όπως μια σύντομη περιγραφή, το μήκος (m) της θερμογέφυρας και ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας Ψ , (W/(m·K)).



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση δεν εμφανίζεται το πεδίο για τις θερμογέφυρες, εάν ο τύπος του κτηρίου είναι «παλαιό». Εάν ο τύπος του κτηρίου είναι «νέο» ή «ριζικά ανακαινιζόμενο», κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εμφανίζεται πεδίο για τις θερμογέφυρες, στο οποίο πρέπει να καταγραφεί ο συνολικός συντελεστής μετάδοσης από θερμογέφυρες, δηλαδή το $\Sigma(\Psi \times \ell)$.

- **Κόστος (€/m²).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) ανά m² επιφάνειας από επεμβάσεις για εξοικονόμηση ενέργειας στο συγκεκριμένο δομικό στοιχείο (π.χ. θερμομόνωση, βάψιμο εξωτερικής επιφάνειας, εξωτερική σκίαση κ.ά.).



Το κόστος επέμβασης πρέπει να εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.



Αδιαφανείς επιφάνειες που χαρακτηρίζονται «έμμεσου ηλιακού κέρδους» και περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, τοίχο θερμικής μάζας (χωρίς θερμοσιφωνική ροή, χωρίς θυρίδες αερισμού) συμπαγούς κατασκευής, ή τοίχο Trombe, δεν λαμβάνονται υπόψη ως παθητικά ηλιακά συστήματα, αλλά ως απλά δομικά στοιχεία (πίνακας 9.1α). Τα στοιχεία «έμμεσου ηλιακού κέρδους» δεν λαμβάνονται προς το παρόν υπόψη στους υπολογισμούς.

2.1.14.1.2 Πίνακας 9.1β. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος

- **α/α στοιχείου.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του δομικού στοιχείου



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Τύπος / περιγραφή.** Καταγράφεται ο τύπος του δομικού στοιχείου (Τοίχος, Δάπεδο) και μια σύντομη περιγραφή.
- **Εμβαδό (m²).** Καταγράφεται το συνολικό εμβαδόν της αδιαφανούς επιφάνειας (δεν περιλαμβάνονται τα ανοίγματα), λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές διαστάσεις της κατασκευής.
- **Συντελεστής θερμοπερατότητας, U [(W/(m²·K))].** Καταγράφεται ο ονομαστικός συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου. Για τα νέα κτήρια υπολογίζεται σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2. Για τα νέα κτήρια μετά την ισχύ του Κ.Ε.ν.Α.Κ., ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων για τις διαφορετικές κλιματικές ζώνες πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2. Σε κτήρια για τα οποία δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία χρησιμοποιούνται εναλλακτικά οι τυπικές κατασκευές δομικών στοιχείων ανά χρονική περίοδο κατασκευής, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Βάθος έδρασης (m).** Καταγράφεται το βάθος μέσα στο έδαφος στο οποίο βρίσκεται η επιφάνεια, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2. Για τοίχους (κατακόρυφα δομικά στοιχεία), καταγράφονται δύο τιμές, που αντιστοιχούν στο βάθος από το οποίο ξεκινάει το δομικό στοιχείο (ανώτερο) και στο βάθος μέχρι του οποίου εκτείνεται το δομικό στοιχείο (κατώτερο). Για δάπεδα (πλάκα σε έδαφος), καταγράφεται μόνο το βάθος, μέχρι το οποίο εκτείνεται το δομικό στοιχείο (κατώτερο). Για δάπεδα σε επαφή με το έδαφος, το βάθος λαμβάνεται 0.
- **Περίμετρος πλάκας (m).** Καταγράφεται η εκτεθειμένη περίμετρος της πλάκας. Σε περίπτωση τοίχου δεν απαιτείται η καταγραφή.
- **Κόστος (€/m²).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) ανά m² επιφάνειας από επεμβάσεις για εξοικονόμηση ενέργειας στο συγκεκριμένο δομικό στοιχείο (π.χ. θερμομόνωση κ.ά.).



Το κόστος επέμβασης πρέπει να εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

2.1.14.1.3 Πίνακας 9.1γ. Δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο ή ηλιακό χώρο

Συμπληρώνεται όπως ο πίνακας 9.1α. στην ενότητα 2.1.14.1.1., εάν υπάρχει «μη θερμαινόμενος χώρος» ή «ηλιακός χώρος».

- **Διαχωρισμός με χώρο.** Καθορισμός του μη θερμαινόμενου χώρου ή του ηλιακού χώρου με τον οποίο εφάπτεται η συγκεκριμένη εσωτερική διαχωριστική επιφάνεια.
- **Κυκλοφορία αέρα (m³/h).** Ο ρυθμός της φυσικής κυκλοφορίας του αέρα μεταξύ της ζώνης και του συγκεκριμένου εφάπτομένου μη θερμαινόμενου χώρου, ή ηλιακού χώρου, λαμβάνεται μηδενικός σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εμφανίζεται η προεπιλεγμένη τιμή 0 m³/h.

2.1.14.2 Πίνακας 9.2 Διαφανείς επιφάνειες

Διαφανείς επιφάνειες που χαρακτηρίζονται «άμεσου ηλιακού κέρδους» σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 καταγράφονται **ΜΟΝΟ** στα παθητικά ηλιακά συστήματα, πίνακας 10.1.



Διαφανείς επιφάνειες που χαρακτηρίζονται «έμμεσου ηλιακού κέρδους» και περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, νότια υαλοστάσια σε μικρή απόσταση από τοίχο θερμικής μάζας (χωρίς

θερμοσιφωνική ροή, χωρίς θυρίδες αερισμού) συμπαγούς κατασκευής, ή τοίχο Trombe, δεν λαμβάνονται υπόψη. Τα στοιχεία «έμμεσου ηλιακού κέρδους» δεν λαμβάνονται προς το παρόν υπόψη στους υπολογισμούς. Προς το παρόν, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, στην περίπτωση που ένα κτήριο διαθέτει τοίχο Trombe ή/και τοίχο θερμικής μάζας, στους υπολογισμούς η επιφάνεια του Π.Η.Σ. λαμβάνεται ως μια συμβατική αδιαφανής επιφάνεια, με συντελεστή θερμοπερατότητας $U [W/(m^2K)]$ ίσο με το μισό του μέγιστου επιτρεπτού για την αντίστοιχη θερμική ζώνη. Τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά, π.χ. οι συντελεστές σκίασης, η απορροφητικότητα και ο συντελεστής εκπομπής στη θερμική ακτινοβολία, λαμβάνονται όπως στις αδιαφανείς επιφάνειες του κτηρίου αναφοράς.

2.1.14.2.1 Πίνακας 9.2α. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον

- **α/α στοιχείου.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του δομικού στοιχείου (παράθυρα, γυάλινες προσόψεις, φεγγίτες κ.ά.).



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο της έκθεσης για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Τύπος / περιγραφή:** Καταγράφεται ο τύπος του δομικού στοιχείου (ανοιγόμενο κούφωμα, μη ανοιγόμενο κούφωμα, ανοιγόμενη πρόσοψη, μη ανοιγόμενη πρόσοψη) και μια σύντομη περιγραφή.
- **Προσανατολισμός (°):** Καταγράφεται ο προσανατολισμός του δομικού στοιχείου. Για παράδειγμα, σε επιφάνεια με προσανατολισμό προς το βορρά η τιμή είναι 0°, προς την ανατολή 90°, προς το νότο 180° και προς τη δύση 270°.
- **Κλίση (°):** Καταγράφεται η κλίση του δομικού στοιχείου, μετρούμενη μεταξύ της καθέτου στην επιφάνεια και της κατακόρυφου (ζενίθ περιοχής). Ένα κατακόρυφο άνοιγμα έχει κλίση 90°, ένας φεγγίτης σε μια επίπεδη οροφή 0°.
- **Διαστάσεις κατακόρυφων στοιχείων:** Καταγράφεται το πλάτος (m) της διαφανούς επιφάνειας του ανοίγματος.
- **Διαστάσεις στοιχείων οροφής:** Καταγράφεται το εμβαδό (m²) της περιοχής που βρίσκεται κάτω από το στοιχείο και εκτείνεται 1,5 m πέρα από τα όρια της προβολής του.
- **Εμβαδό (m²):** Καταγράφεται το συνολικό εμβαδό της διαφανούς επιφάνειας, συμπεριλαμβανομένου και του πλαισίου.
- **Τύπος πλαισίου:** Καταγράφεται ο τύπος του πλαισίου: Μεταλλικό πλαίσιο χωρίς θερμοδιακοπή (θ.δ.), μεταλλικό πλαίσιο με θερμοδιακοπή 12 mm, μεταλλικό πλαίσιο με θερμοδιακοπή 24 mm, συνθετικό πλαίσιο, ξύλινο πλαίσιο.
- **Ποσοστό πλαισίου (%):** Καταγράφεται το ποσοστό του πλαισίου επί του κουφώματος.
- **Τύπος υαλοπίνακα:** Καταγράφεται το υλικό του υαλοπίνακα: Μονός υαλοπίνακας, δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο 12 mm αέρα, δίδυμος έγχρωμος υαλοπίνακας με διάκενο 12 mm αέρα, δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο 6 mm, δίδυμος έγχρωμος υαλοπίνακας με διάκενο 6 mm αέρα, δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο 12 mm αέρα και με επίστρωση μεμβράνης χαμηλής εκπεμπτικότητας, δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο 6 mm αέρα και με επίστρωση μεμβράνης χαμηλής εκπεμπτικότητας, διπλό παράθυρο.
- **Κούφωμα με εξωτερικά προστατευτικά φύλλα:** Καταγράφεται το εμβαδόν των κουφωμάτων με εξωτερικά προστατευτικά φύλλα (ρολά / εξώφυλλα). Τα χαρακτηριστικά των εξωτερικών προστατευτικών φύλλων λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό του διορθωμένου συντελεστή θερμοπερατότητας κουφώματος για χρήση εξωτερικών προστατευτικών φύλλων, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2.

- **Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων, $U [W/(m^2 \cdot K)]$:** Καταγράφεται ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας του κουφώματος (για τον υαλοπίνακα μαζί με το πλαίσιο του κουφώματος χωρίς εξωτερικά προστατευτικά φύλλα / με χρήση ρολών, ανεξαρτήτως της αεροστεγανότητας των ρολών / με χρήση εξώφυλλων, αδιαφόρως της αεροστεγανότητάς τους), σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την ενότητα 3.2.3.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
 Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση τα πεδία για τον τύπο πλαισίου, το ποσοστό πλαισίου και τον τύπο υαλοπίνακα εισάγονται στο πεδίο «τύπος ανοίγματος» και καθορίζουν το συντελεστή θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε περίπτωση που υπάρχει πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο φορέα σχετικά με το U του δομικού στοιχείου, καταγράφεται η περιγραφή του τύπου ανοίγματος και η συγκεκριμένη τιμή για τον συντελεστή θερμοπερατότητας.
 - **Διαπερατότητα:** Καταγράφεται ο συντελεστής διαπερατότητας στην ηλιακή ακτινοβολία της διαφανούς επιφάνειας, όπως προκύπτει από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή ή σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
 Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση τα πεδία για το ποσοστό πλαισίου και τον τύπο υαλοπίνακα καθορίζουν τον συντελεστή διαπερατότητας του δομικού στοιχείου, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε διαφορετική περίπτωση, εισάγεται η τιμή για τον συντελεστή διαπερατότητας.
 - **Γωνία θέασης εμποδίου α (°):** Καταγράφεται η γωνία θέασης του εμποδίου σύμφωνα με τον ορισμό που παρουσιάζεται αναλυτικά στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
 Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του συντελεστή σκίασης από τον ορίζοντα.
 - **Συντελεστής σκίασης ορίζοντα:** Καταγράφεται ο μερικός συντελεστής σκίασης από τον ορίζοντα, λαμβάνοντας υπόψη τη σκίαση από τον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου, λόγω φυσικών εμποδίων (π.χ. λόφων) ή τεχνητών εμποδίων (π.χ. υψηλών γειτονικών κτηρίων), κατά τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο, σύμφωνα με τις τιμές του σχετικού πίνακα της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 και βάσει του προσανατολισμού του κουφώματος και της γωνίας θέασης του εμποδίου α . Σε περίπτωση ελεύθερου ορίζοντα, ο συντελεστής ισούται με τη μονάδα (1), ενώ για πλήρη σκίαση ισούται με το μηδέν (0).
 - **Γωνία προβόλου / τέντας / περσίδων β (°):** Καταγράφεται η γωνία προβόλου ή τέντας ή περσίδων σύμφωνα με τον ορισμό που παρουσιάζεται αναλυτικά στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
 Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του συντελεστή σκίασης από προβόλους ή τέντες ή περσίδες.
 - **Συντελεστής σκίασης - πρόβολοι / τέντες / περσίδες.** Καταγράφεται ο μερικός συντελεστής σκίασης από τα οριζόντια σταθερά εξωτερικά σκιάστρα (προβόλους σκέπαστρα ανοιγμάτων, προεξοχές, εξώστες κ.ά.) κατά τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο, σύμφωνα με τις τιμές του σχετικού πίνακα της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 και βάσει του προσανατολισμού και της γωνίας θέασης β του σκιάστρου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει οριζόντια προεξοχή, ο συντελεστής ισούται με τη μονάδα (1), ενώ για πλήρη σκίαση ισούται με το μηδέν (0).
-  Σε περίπτωση εξωτερικού κινητού σκιάστρου, για παράδειγμα τέντας και εξωτερικών περσίδων, η γωνία σκιάστρου και ο συντελεστής σκίασης κατά τη θερινή περίοδο, προσδιορίζονται σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 και καταγράφονται στη θέση των ανωτέρω.
- **Γωνία πλευρικής προεξοχής γ (°).** Καταγράφεται η γωνία της αριστερής και της δεξιάς πλευρικής προεξοχής σύμφωνα με τον ορισμό που παρουσιάζεται αναλυτικά στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
 Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του συντελεστή σκίασης από πλευρικές προεξοχές.

- **Συντελεστής σκίασης - πλευρικές προεξοχές:** Καταγράφεται ο μερικός συντελεστής σκίασης από τα πλευρικά κατακόρυφα σταθερά εξωτερικά σκιάστρα (πτερύγια, πλευρικές εσοχές ή εξοχές ανοιγμάτων κ.ά.) κατά τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο, σύμφωνα με τις τιμές του σχετικού πίνακα της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 και βάσει του προσανατολισμού και της γωνίας θέασης γ του σκιάστρου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει πλευρική προεξοχή, ο συντελεστής ισούται με τη μονάδα (1), ενώ για πλήρη σκίαση ισούται με το μηδέν (0).



Ο ορισμός των διαφανών επιφανειών γίνεται σε σχέση με τον προσδιορισμό των συντελεστών σκίασης και των αντίστοιχων γωνιών σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Κόστος (€/m²).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικών, εργασιών κ.τ.λ.) ανά m² επιφάνειας από επεμβάσεις για εξοικονόμηση ενέργειας στο συγκεκριμένο δομικό στοιχείο (π.χ. αλλαγή κουφωμάτων, αλλαγή υαλοπινάκων, αεροστεγανότητα ανοιγμάτων, εξωτερική σκίαση κ.ά.).



Το κόστος επέμβασης πρέπει να εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

2.1.14.2.2 Πίνακας 9.2β. Δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο ή ηλιακό χώρο

Συμπληρώνεται όπως ο πίνακας 9.2α. στην ενότητα 2.1.14.2.1, εάν υπάρχει «μη θερμαινόμενος χώρος» ή «ηλιακός χώρος».

2.1.15 Πίνακας 10. Παθητικά ηλιακά συστήματα

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύονται την ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων (η λειτουργία τους βασίζεται κυρίως στο φαινόμενο του θερμοκηπίου) και για το φυσικό φωτισμό εσωτερικών χώρων. Στα ελληνικά κτήρια, σε συνδυασμό με τις τεχνικές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής μπορούν να καλύψουν σημαντικά ποσοστά των ενεργειακών αναγκών σε σχέση με τα συμβατικά κτήρια και να εξασφαλίσουν συνθήκες άνεσης στο χώρο, όταν υπάρχει δυνατότητα ελέγχου και προσαρμογής για την περίοδο του καλοκαιριού (ελαχιστοποίηση των ηλιακών κερδών) με την κατάλληλη ηλιοπροστασία και πιθανώς φυσικό αερισμό.

Για να λειτουργήσουν σωστά τα παθητικά ηλιακά συστήματα, προϋποθέτουν :

- σωστή τοποθέτηση των επιφανειών (προσανατολισμό, σχήμα κτηρίου για την συλλογή και εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, μεγιστοποιώντας τα ηλιακά κέρδη),
- κατάλληλο εξωτερικό κέλυφος (ιδιότητες επιφανειών, μέγεθος διαφανών επιφανειών, δομικά υλικά με κατάλληλη θερμοχωρητικότητα για την αποθήκευση της συλλεγόμενης θερμότητας, οπτικές ιδιότητες διαφανών επιφανειών),
- ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών μέσω του κελύφους του χώρου ή των υλικών που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση της θερμότητας,
- κατάλληλη διάταξη εσωτερικών χώρων για την συλλογή, αποθήκευση και διανομή της θερμότητας.

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους, περιλαμβάνουν συστήματα:

- **Άμεσου ηλιακού κέρδους.** Ο εσωτερικός χώρος θερμαίνεται με άμεσο τρόπο από την ηλιακή ακτινοβολία, που εισέρχεται από τα νότια μεγάλα υαλοστάσια ή ανοίγματα.



Οι διαφανείς επιφάνειες που χαρακτηρίζονται ως «άμεσου ηλιακού κέρδους» δεν καταγράφονται στον πίνακα 9.2. (διαφανείς επιφάνειες), αλλά στον πίνακα 10.1.

- **Έμμεσου ηλιακού κέρδους - τοίχου θερμικής μάζας.** Η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας γίνεται με έμμεσο τρόπο, μέσω αποθηκευτικού συστήματος, για παράδειγμα, νότια υαλοστάσια σε μικρή απόσταση από τοίχο θερμικής μάζας (χωρίς θερμοσιφωνική ροή, χωρίς θυρίδες αερισμού) συμπαγούς κατασκευής.

- **Έμμεσου ηλιακού κέρδους - τοίχου Trombe.** Η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας γίνεται με έμμεσο τρόπο, μέσω αποθηκευτικού συστήματος, για παράδειγμα, με νότια υαλοστάσια σε μικρή απόσταση από τοίχο θερμικής μάζας με θυρίδες αερισμού μέσω θερμοσιφωνική ροής.



Τα στοιχεία «έμμεσου ηλιακού κέρδους» δεν λαμβάνονται, προς το παρόν, υπόψη στους υπολογισμούς. Προς το παρόν, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, στην περίπτωση που ένα κτήριο ή τμήμα κτηρίου διαθέτει τοίχο Trombe ή/και τοίχο θερμικής μάζας, στους υπολογισμούς, η επιφάνεια του παθητικού ηλιακού συστήματος λαμβάνεται ως μια συμβατική αδιαφανής επιφάνεια, με συντελεστή θερμοπερατότητας U_{v-w} [$W/(m^2 \cdot K)$] το μισό του μέγιστου επιτρεπτού για την αντίστοιχη θερμική ζώνη (πίνακας 3.3.). Τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά, συντελεστής σκίασης, απορροφητικότητα και συντελεστής εκπομπής στη θερμική ακτινοβολία, λαμβάνονται όπως οι αδιαφανείς επιφάνειες του κτηρίου αναφοράς.

2.1.15.1 Πίνακας 10.1. Άμεσου ηλιακού κέρδους

Συμπληρώνεται όπως ο πίνακας 9.2α. στην ενότητα 2.1.14.2.1.

- **α/α θερμικής ζώνης σε επαφή.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης ή των θερμικών ζωνών, με τις οποίες έρχεται σε επαφή το συγκεκριμένο παθητικό σύστημα.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Ειδική θερμοχωρητικότητα ζώνης [$kJ/(m^2 \cdot K)$].** Καταγράφεται η ειδική θερμοχωρητικότητα της ζώνης.
- **Ηλιοπροστασία θερινής περιόδου.** Καταγράφεται το σύστημα ηλιοπροστασίας του συστήματος κατά τη θερινή περίοδο.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του αντίστοιχου συντελεστή σκίασης.

2.1.15.2 Πίνακας 10.2. Έμμεσου ηλιακού κέρδους - τοίχος θερμικής μάζας



Τα στοιχεία «έμμεσου ηλιακού κέρδους» δεν λαμβάνονται, προς το παρόν, υπόψη στους υπολογισμούς. Προς το παρόν, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, στην περίπτωση που ένα κτήριο ή τμήμα κτηρίου διαθέτει τοίχο Trombe ή/και τοίχο θερμικής μάζας, τότε στους υπολογισμούς, η επιφάνεια του παθητικού ηλιακού συστήματος λαμβάνεται ως μια συμβατική αδιαφανής επιφάνεια, με συντελεστή θερμοπερατότητας U_{v-w} [$W/(m^2 \cdot K)$] το μισό του μέγιστου επιτρεπτού για την αντίστοιχη θερμική ζώνη. Τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά, συντελεστής σκίασης, απορροφητικότητα και συντελεστής εκπομπής στην θερμική ακτινοβολία λαμβάνονται όπως των αδιαφανών επιφανειών του κτηρίου αναφοράς.

- **α/α θερμικής ζώνης σε επαφή.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης ή των θερμικών ζωνών, με τις οποίες έρχεται σε επαφή το συγκεκριμένο παθητικό σύστημα.

- **α/α στοιχείου.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του δομικού στοιχείου.



Δεν απαιτούνται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιούνται στο έντυπο της έκθεσης για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Περιγραφή.** Καταχωρείται μια σύντομη περιγραφή.
- **Προσανατολισμός (°).** Καταγράφεται ο προσανατολισμός του δομικού στοιχείου. Για παράδειγμα, για επιφάνεια με προσανατολισμό το βορρά η τιμή είναι 0°, προς την ανατολή 90°, προς το νότο 180° και προς τη δύση 270°.
- **Εμβαδόν (m^2).** Καταγράφεται το συνολικό εμβαδό του δομικού στοιχείου, λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές διαστάσεις της κατασκευής.

- **Συντελεστής θερμοπερατότητας, U [$W/(m^2 \cdot K)$].** Καταγράφεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας του αδιαφανούς δομικού στοιχείου. Για τα νέα κτήρια υπολογίζεται, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2. Για τα νέα κτήρια μετά την ισχύ του Κ.Εν.Α.Κ., ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων για τις διαφορετικές κλιματικές ζώνες πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2. Σε κτήρια για τα οποία δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία χρησιμοποιούνται, εναλλακτικά, οι τυπικές κατασκευές δομικών στοιχείων ανά χρονική περίοδο κατασκευής, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Υλικό / χρώμα επιφάνειας.** Καταγράφεται το υλικό και το χρώμα της εξωτερικής επιφάνειας του αδιαφανούς δομικού στοιχείου, που καθορίζουν τις θερμοοπτικές ιδιότητες σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της απορροφητικότητας.

- **Απορροφητικότητα.** Καταγράφεται η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία στην εξωτερική πλευρά της επιφάνειας του αδιαφανούς δομικού στοιχείου. Εξαρτάται από τον τύπο του δομικού στοιχείου, το υλικό και το χρώμα των τελικών επιστρώσεων, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε περίπτωση που υπάρχει πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο φορέα σχετικά με την απορροφητικότητα του δομικού στοιχείου, καταγράφεται η συγκεκριμένη τιμή.
- **Εκπομπή στη θερμική ακτινοβολία.** Καταγράφεται ο συντελεστής εκπομπής για τη θερμική ακτινοβολία στην εξωτερική πλευρά της επιφάνειας του αδιαφανούς δομικού στοιχείου, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε περίπτωση που υπάρχει πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο φορέα σχετικά με την εκπεμπτικότητα του δομικού στοιχείου τότε καταγράφεται η συγκεκριμένη τιμή.
- **Θερμογέφυρες επί της επιφάνειας.** Καταγράφονται, για κτήρια με τύπο νέο ή ριζικά ανακαινιζόμενο (3^η και 4^η κατηγορία κτηρίων σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1), αναλυτικά δεδομένα για τις θερμογέφυρες των αντίστοιχων δομικών στοιχείων, όπως μια σύντομη περιγραφή, το μήκος (m) της θερμογέφυρας και ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας Ψ [$W/(m \cdot K)$].



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση δεν εμφανίζεται το πεδίο για τις θερμογέφυρες, εάν ο τύπος του κτηρίου είναι «παλαιό». Εάν ο τύπος του κτηρίου είναι «νέο» ή «ριζικά ανακαινιζόμενο», κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εμφανίζεται πεδίο για τις θερμογέφυρες, στο οποίο πρέπει να καταγραφεί ο συνολικός συντελεστής μετάδοσης από θερμογέφυρες, δηλαδή το $\Sigma(\Psi \times \ell)$.

- **Απόσταση διακένου (cm).** Καταγράφεται η απόσταση διακένου μεταξύ του αδιαφανούς δομικού στοιχείου και της διαφανούς επιφάνειας.
- **Εμβαδό διαφανούς (m^2).** Καταγράφεται το συνολικό εμβαδό της διαφανούς επιφάνειας, συμπεριλαμβανομένου και του πλαισίου.
- **Τύπος πλαισίου.** Καταγράφεται ο τύπος του πλαισίου: Μεταλλικό πλαίσιο χωρίς θερμοδιακοπή, μεταλλικό πλαίσιο με θερμοδιακοπή 12 mm, μεταλλικό πλαίσιο με θερμοδιακοπή 24 mm, συνθετικό πλαίσιο, ξύλινο πλαίσιο.
- **Ποσοστό πλαισίου (%).** Καταγράφεται το ποσοστό του πλαισίου επί του κουφώματος.
- **Τύπος υαλοπίνακα.** Καταγράφεται το υλικό του υαλοπίνακα: Μονός υαλοπίνακας, δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο 12 mm αέρα, δίδυμος έγχρωμος υαλοπίνακας με διάκενο 12 mm αέρα, δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο 6 mm, δίδυμος έγχρωμος υαλοπίνακας με διάκενο 6 mm αέρα, δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο 6 mm αέρα και με επίστρωση μεμβράνης χαμηλής εκπεμπτικότητας, δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο 12 mm αέρα και με επίστρωση μεμβράνης χαμηλής εκπεμπτικότητας, διπλό παράθυρο.
- **Συντελεστής θερμοπερατότητας υαλοπίνακα / πλαισίου, U [$W/(m^2 \cdot K)$].** Καταγράφεται ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας του κουφώματος (για τον υαλοπίνακα μαζί με το πλαίσιο του κουφώματος), σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

 Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση τα πεδία για τον τύπο πλαισίου, το ποσοστό πλαισίου και τον τύπο υαλοπίνακα εισάγονται στο πεδίο «τύπος ανοίγματος» και καθορίζουν το συντελεστή θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε περίπτωση που υπάρχει πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο φορέα σχετικά με το U του δομικού στοιχείου, καταγράφεται η περιγραφή του τύπου ανοίγματος και η συγκεκριμένη τιμή για το συντελεστή θερμοπερατότητας.

- **Διαπερατότητα.** Καταγράφεται ο συντελεστής διαπερατότητας στην ηλιακή ακτινοβολία της διαφανούς επιφάνειας, όπως προκύπτει από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή ή σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

 Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση τα πεδία για το ποσοστό πλαισίου και τον τύπο υαλοπίνακα καθορίζουν το συντελεστή διαπερατότητας του δομικού στοιχείου, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε διαφορετική περίπτωση, εισάγεται η τιμή για το συντελεστή διαπερατότητας.

- **Διάχυτη - ημισφαιρική διαπερατότητα.** Καταγράφεται ο ολικός συντελεστής διαπερατότητας σε διάχυτη - ημισφαιρική πρόσπτωση στην ηλιακή ακτινοβολία της διαφανούς επιφάνειας, όπως προκύπτει από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή ή σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Γωνία θέασης εμποδίου α (°).** Καταγράφεται η γωνία θέασης του εμποδίου σύμφωνα με τον ορισμό που παρουσιάζεται αναλυτικά στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

 Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του συντελεστή σκίασης από τον ορίζοντα.

- **Συντελεστής σκίασης -ορίζοντας.** Καταγράφεται ο μερικός συντελεστής σκίασης από τον ορίζοντα λαμβάνοντας υπόψη τη σκίαση από τον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου, λόγω φυσικών εμποδίων (π.χ. λόφων) ή τεχνητών εμποδίων (π.χ. υψηλών γειτονικών κτηρίων), κατά τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 βάσει του περιβάλλοντος χώρου. Σε περίπτωση ελεύθερου ορίζοντα, ο συντελεστής ισούται με τη μονάδα (1), ενώ για πλήρη σκίαση ισούται με το μηδέν (0).
- **Γωνία προβόλου / τέντας / περσίδων β (°).** Καταγράφεται η γωνία προβόλου ή τέντας ή περσίδων σύμφωνα με τον ορισμό που παρουσιάζεται αναλυτικά στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

 Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του συντελεστή σκίασης από προβόλους ή τέντες ή περσίδες.

- **Συντελεστής σκίασης -πρόβολοι τέντες / περσίδες.** Καταγράφεται ο μερικός συντελεστής σκίασης από τα οριζόντια σταθερά εξωτερικά σκίαστρα (προβόλους, σκέπαστρα ανοιγμάτων, προεξοχές, εξώστες κ.ά.) κατά τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 και βάσει του προσανατολισμού και της γεωμετρίας του σκιάστρου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει οριζόντια προεξοχή, ο συντελεστής ισούται με τη μονάδα (1), ενώ για πλήρη σκίαση ισούται με το μηδέν (0).

 Σε περίπτωση εξωτερικού κινητού σκιάστρου, για παράδειγμα τέντας και εξωτερικών περσίδων, η γωνία σκιάστρου και ο συντελεστής σκίασης κατά τη θερινή περίοδο, προσδιορίζονται σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 και καταγράφονται στη θέση των ανωτέρω.

- **Γωνία πλευρικής προεξοχής γ (°).** Καταγράφεται η γωνία της αριστερής και της δεξιάς πλευρικής προεξοχής, σύμφωνα με τον ορισμό που παρουσιάζεται αναλυτικά στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

 Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του συντελεστή σκίασης από πλευρικές προεξοχές.

- **Συντελεστής σκίασης -πλευρικές προεξοχές.** Καταγράφεται ο μερικός συντελεστής σκίασης από τα πλευρικά κατακόρυφα σταθερά εξωτερικά σκίαστρα (πτερύγια, πλευρικές εσοχές, ή εξοχές ανοιγμάτων κ.ά.) κατά τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 και βάσει του προσανατολισμού και της γεωμετρίας του σκιάστρου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει

πλευρική προεξοχή, ο συντελεστής ισούται με τη μονάδα (1), ενώ για πλήρη σκίαση ισούται με το μηδέν (0).



Για όλους τους συντελεστές σκίασης ανά όψη (με ίδιο προσανατολισμό), κατά παραδοχή, είναι δυνατός ο υπολογισμός μιας ενιαίας τιμής, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Κόστος (€/m²).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικών, εργασιών κ.τ.λ.) ανά m² επιφάνειας από επεμβάσεις για εξοικονόμηση ενέργειας στο συγκεκριμένο δομικό στοιχείο (π.χ. εγκατάσταση παθητικού στοιχείου, βάψιμο εξωτερικής επιφάνειας, εξωτερική σκίαση κ.ά.).



Το κόστος επέμβασης πρέπει να εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

2.1.15.3 Πίνακας 10.3. Έμμεσου ηλιακού κέρδους - Τοίχος Trombe



Τα στοιχεία «έμμεσου ηλιακού κέρδους» δεν λαμβάνονται, προς το παρόν, υπόψη στους υπολογισμούς. Προς το παρόν, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, στην περίπτωση που ένα κτήριο ή τμήμα κτηρίου διαθέτει τοίχο Trombe ή/και τοίχο θερμικής μάζας, στους υπολογισμούς, η επιφάνεια του παθητικού ηλιακού συστήματος λαμβάνεται ως μια συμβατική αδιαφανής επιφάνεια, με συντελεστή θερμοπερατότητας $U_{v,w}$ [W/(m²·K)] το μισό του μέγιστου επιτρεπτού για την αντίστοιχη θερμική ζώνη. Τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά, συντελεστής σκίασης, απορροφητικότητα και συντελεστής εκπομπής στην θερμική ακτινοβολία, λαμβάνονται όπως των αδιαφανών επιφανειών του κτηρίου αναφοράς.

Συμπληρώνεται όπως ο πίνακας 10.2. στην ενότητα 2.1.15.2.

- **Επιφάνεια θυρίδων αερισμού (m²).** Καταγράφεται το συνολικό εμβαδό των θυρίδων αερισμού στο κατώτερο τμήμα του αδιαφανούς δομικού στοιχείου.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της κυκλοφορία αέρα μέσω των θυρίδων αερισμού.

- **Κυκλοφορία αέρα μέσω θυρίδων (m³/h).** Καταγράφεται η συνολική κυκλοφορία αέρα μέσω των θυρίδων αερισμού.

2.1.16 Πίνακας 11. Συστήματα παραγωγής, διανομής και εκπομπής για θέρμανση, ψύξη και κλιματισμό

Ο ενεργειακός επιθεωρητής καταγράφει όλα τα συστήματα παραγωγής, διανομής και εκπομπής για την θέρμανση, ψύξη και κλιματισμό που εξυπηρετούν την συγκεκριμένη θερμική ζώνη.



Η ενεργειακή επιθεώρηση των συστημάτων θέρμανσης και συστημάτων κλιματισμού σκόπιμο είναι να προηγείται της αρχικής ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου, έτσι ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία συλλογής στοιχείων.

Σε μεγάλα κτήρια, οι απαιτήσεις και οι ρυθμίσεις λειτουργίας των εγκαταστάσεων είναι συνήθως σύνθετες, ιδίως όταν απαιτούνται διαφορετικές εσωτερικές συνθήκες ανάλογα με τη χρήση των χώρων ή λειτουργούν με διαφορετικά ωράρια. Σ' αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιούνται κεντρικά συστήματα ενεργειακής διαχείρισης (BEMS), που ελέγχουν πλήρως τη λειτουργία της θέρμανσης, της ψύξης, του αερισμού, του κλιματισμού, του φωτισμού, της παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, κ.τ.λ. Η ρύθμιση και ο έλεγχος της λειτουργίας γίνεται από ένα κεντρικό σημείο ελέγχου, σε διαφορετικές ζώνες, ανάλογα με τις απαιτήσεις και σε συνδυασμό με αισθητήρια μέτρησης των συνθηκών λειτουργίας, βελτιστοποιώντας τις συνθήκες λειτουργίας, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας. Γι' αυτό το λόγο χρειάζονται αισθητήρια μέτρησης των συνθηκών λειτουργίας.

Συνολικά, ένα κεντρικό σύστημα ελέγχου επιτρέπει την καλύτερη δυνατή ενεργειακή διαχείριση του κτηρίου, και επιπλέον τη συστηματική παρακολούθηση των ωρών λειτουργίας των επί μέρους μηχανημάτων, έτσι ώστε να μπορεί να γίνεται προληπτική συντήρηση και γενικά βελτιστοποίηση των περιόδων λειτουργίας

του κάθε μηχανήματος. Επιπλέον, μπορεί να επιτευχθεί παραλληλισμός της λειτουργίας ορισμένων μηχανημάτων για τη μείωση των φορτίων αιχμής και την ορθολογική λειτουργία των μηχανημάτων ενός συγκροτήματος ψύξης ή και θέρμανσης. Στις λειτουργίες ενός κεντρικού συστήματος ελέγχου μπορούν να προστεθούν, πέρα από τον έλεγχο των εγκαταστάσεων κλιματισμού, ο έλεγχος των εγκαταστάσεων φωτισμού, της πυρασφάλειας κ.τ.λ. Το κατάλληλα εκπαιδευμένο τεχνικό προσωπικό είναι απαραίτητη προϋπόθεση για να λειτουργήσει και να συντηρήσει ένα σύνθετο σύστημα ελέγχου. Γι' αυτό είναι προτιμότερο τα συστήματα ελέγχου και αυτοματισμών να είναι όσο το δυνατόν πιο απλά.



Η καταγραφή των αυτοματισμών πραγματοποιείται στον πίνακα 8.

2.1.16.1 Πίνακας 11.1. Μονάδες παραγωγής

Καταγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων παραγωγής θέρμανσης & ψύξης. Τα στοιχεία λαμβάνονται από τη σήμανση των κατασκευαστών, εάν υπάρχει, τις σχετικές μελέτες ή άλλα διαθέσιμα στοιχεία, όπως, για παράδειγμα, την ανάλυση καυσαερίων, η οποία είναι υποχρεωτική σύμφωνα με την Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654). Συγκεκριμένα, καταγράφονται τα εξής:

- **α/α θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

Μονάδες θέρμανσης

- **α/α μονάδας θέρμανσης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της μονάδας θέρμανσης.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας: Λέβητας, τοπική αερόψυκτη αντλία θερμότητας (Α.Θ.), κεντρική υδρόψυκτη αντλία θερμότητας, κεντρική αερόψυκτη αντλία θερμότητας, γεωθερμική αντλία θερμότητας με οριζόντιο εναλλάκτη, γεωθερμική αντλία θερμότητας με κατακόρυφο εναλλάκτη, κεντρική αντλία θερμότητας άλλου τύπου, τοπικές ηλεκτρικές μονάδες (ηλεκτρικά σώματα καλοριφέρ, θερμοπομπές κ.ά.), τοπικές μονάδες αερίου ή υγρού καυσίμου, ανοικτές εστίες καύσης, τηλεθέρμανση, Σ.Η.Θ., μονάδα παραγωγής άλλου τύπου.
- **Έτος εγκατάστασης.** Καταγράφεται το έτος εγκατάστασης για τις αντλίες θερμότητας.
- **Θερμομόνωση μονάδας.** Καταγράφεται η κατάσταση της θερμομόνωσης του συστήματος λέβητα - καυστήρα: καλή κατάσταση μόνωσης, μέτρια μόνωση και κακή ή χωρίς μόνωση.
- **Κατάσταση μονάδας.** Καταγράφεται η κατάσταση της μονάδας θέρμανσης. Για παράδειγμα, εμφανείς βλάβες, διαβρώσεις, σύμφωνα με τους κατά περίπτωση ορισμούς από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Πηγή ενέργειας.** Καταγράφεται η πηγή ενέργειας της συγκεκριμένης μονάδας: Φυσικό αέριο, πετρέλαιο θέρμανσης, πετρέλαιο κίνησης, ηλεκτρική ενέργεια, υγραέριο, βιομάζα, τυποποιημένη βιομάζα, τηλεθέρμανση (από Δ.Ε.Η.), τηλεθέρμανση (από Α.Π.Ε.), Σ.Η.Θ.
- **Καπνοδόχος.** Καταγράφεται η ύπαρξη καπνοδόχου στην περίπτωση τοπικών μονάδων αερίου.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για την επιλογή τυπικών τιμών απόδοσης, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Ονομαστική θερμική ισχύς (kW).** Καταγράφεται η ονομαστική ισχύς της μονάδας.



Στην περίπτωση που δεν υπάρχει σύστημα θέρμανσης καταγράφεται η τιμή μηδέν (0). Σε περίπτωση

μονάδας λέβητα – καυστήρα:

α. Για τα νέα ή ριζικά ανακατασκευαζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η αναζήτηση:

- Της ονομαστικής θερμικής ισχύος του λέβητα και της ενεργειακής απόδοσης εποχιακής θέρμανσης χώρου από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του κατασκευαστή για λέβητες με ενεργειακή σήμανση.
- Της ονομαστικής θερμικής ισχύος του λέβητα και του πραγματικού βαθμού απόδοσης από την ανάλυση καυσαερίων για λέβητες χωρίς ενεργειακή σήμανση.

Σε καμία περίπτωση νέου ή ριζικά ανακατασκευαζόμενου κτηρίου **δεν είναι αποδεκτή** η χρήση των πραγματικών βαθμών απόδοσης του Πίνακα 4.2β της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

β. Για τα υφιστάμενα κτήρια χρησιμοποιούμε τη θερμική ισχύ από το φύλλο ανάλυσης καυσαερίων της μονάδας λέβητα-καυστήρα, το οποίο είναι υποχρεωτικό να εκδίδεται κάθε χρόνο ή κάθε 6 μήνες (ανάλογα την ισχύ), για όλα τα κτήρια με κεντρικό σύστημα θέρμανσης λέβητα – καυστήρα (σταθερές εστίες καύσης). Σε περίπτωση έλλειψης φύλλου συντήρησης αλλά και οποιουδήποτε στοιχείου για την πραγματική θερμική ισχύ του λέβητα, ο ενεργειακός επιθεωρητής θα πρέπει να εκτιμήσει την πραγματική θερμική ισχύ του λέβητα από άλλα στοιχεία (όπως τις διαστάσεις του λέβητα και τη σύγκρισή τους με αντίστοιχους λέβητες της αγοράς, σε συνδυασμό με την ισχύ του καυστήρα). Για τους υφιστάμενους αναλογικούς (π.χ. επίτοιχους) λέβητες αερίου παραγωγής θερμότητας ή/και ΖΝΧ (μονάδες ροής) χωρίς ενεργειακή σήμανση, ο βαθμός απόδοσης (η_{gm}) λαμβάνεται ίσος με το βαθμό απόδοσης που δίνουν οι προδιαγραφές του κατασκευαστή και βάσει της πιστοποίησης του.

- **Βαθμός Απόδοσης.** Καταγράφεται ο συνολικός βαθμός απόδοσης της μονάδας λέβητα-καυστήρα, ή ο βαθμός απόδοσης των λοιπών μονάδων παραγωγής θερμότητας, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Για τον συνολικό βαθμό απόδοσης της μονάδας λέβητα-καυστήρα χρησιμοποιείται ο εποχιακός βαθμός απόδοσης μειωμένος με τους συντελεστές υπερδιαστασιολόγησης και κατάστασης μόνωσης, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **SCOP:** Καταγράφεται ο εποχιακός συντελεστής απόδοσης (SCOP) της αντλίας θερμότητας με Ενεργειακή Σήμανση, ή ο ονομαστικός συντελεστής απόδοσης αντλίας θερμότητας σε λειτουργία θέρμανσης (COP), σε περιπτώσεις που ο αντίστοιχος εποχιακός δεν είναι διαθέσιμος.



Για τις αντλίες θερμότητας με θερμαινόμενο μέσο τον αέρα, οι οποίες είναι σύμφωνες με τον κανονισμό Οικολογικού σχεδιασμού και συνοδεύονται από Ενεργειακή Σήμανση, σύμφωνα με τον κανονισμό Ενεργειακής Επισήμανσης της ΕΕ 626/2011, λαμβάνεται υπόψη ο Εποχιακός Συντελεστής Απόδοσης της μονάδας SCOP_{EX} στο μέσο κλίμα.



Για τις αντλίες θερμότητας με θερμαινόμενο μέσο το νερό, οι οποίες είναι σύμφωνες με τον κανονισμό Οικολογικού σχεδιασμού (813/2013) και συνοδεύονται από Ενεργειακή Σήμανση, σύμφωνα με τον κανονισμό Ενεργειακής Επισήμανσης 811/2011 της ΕΕ, λαμβάνεται υπόψη η Ενεργειακή Απόδοση Εποχιακής Θέρμανσης Χώρου $\eta_{s35^{\circ}\text{C}_{\text{OK}}}$ (για νερό 35°C) και $\eta_{s55^{\circ}\text{C}_{\text{OK}}}$ (για νερό 55°C) της μονάδας στο θερμό Κλίμα (Κλιματική ζώνη με αντιπροσωπευτική πόλη την Αθήνα), σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Για τις αντλίες θερμότητας με θερμαινόμενο μέσο τον αέρα ή το νερό για τις οποίες δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία, ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SCOP) για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτηρίου λαμβάνει τιμές που περιγράφονται στην ενότητα 4.1.2.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Σε κάθε περίπτωση κεντρικού συστήματος αντλίας θερμότητας γίνεται έλεγχος της υπερδιαστασιολόγησης αυτής και ο εποχιακός συντελεστής απόδοσης (SCOP) ή ο ονομαστικός συντελεστής απόδοσης σε λειτουργία θέρμανσης (COP) διορθώνεται με βάση τον Πίνακα 4.5β της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Ως κεντρικό σύστημα εννοείται ένα σύστημα, το οποίο καλύπτει ενιαίους

λειτουργικά χώρους (π.χ. ολόκληρο διαμέρισμα, γραφείο, κατάστημα κλπ) και όχι ανεξάρτητες μονάδες ανά χώρο.



Ο υπολογισμός της υπερδιαστασιολόγησης τόσο για μονάδες λέβητα-καυστήρα όσο και για αντλίες θερμότητας γίνεται βρίσκοντας το λόγο P_m/P_{gen} . Ως P_m είναι η ονομαστική ισχύς του λέβητα ή της αντλίας θερμότητας και P_{gen} είναι η υπολογιζόμενη θερμική ισχύ της μελέτης εφαρμογής θέρμανσης του κτηρίου ή της σχέσης 4.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Από τον λόγο αυτό και τον πίνακα 4.3 και 4.5β της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 υπολογίζεται ο συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης για τους λέβητες και τις αντλίες θερμότητας αντίστοιχα.



Η συνολική προσαγωγή νωπού αέρα $\dot{V}$ στη σχέση 4.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 σε περίπτωση κτηρίων με διαφορετικές χρήσεις είναι το άθροισμα των επιμέρους παροχών νωπού αέρα για κάθε χρήση βάσει του Πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Σε περίπτωση που το σύστημα θέρμανσης χώρων είναι ένα Σ.Η.Θ., αν η παραγόμενη θερμική ενέργεια από το Σ.Η.Θ. χρησιμοποιείται χωρίς την παρεμβολή εναλλάκτη θερμότητας, ως βαθμός απόδοσης του συστήματος θέρμανσης λαμβάνεται η μονάδα (1). Αντίθετα, εάν παρεμβάλλεται κάποιος εναλλάκτης για την παροχή θερμικής ενέργειας σε ένα δευτέρων κύκλωμα, τότε ως βαθμός απόδοσης του συστήματος θέρμανσης λαμβάνεται ο θερμικός βαθμός απόδοσης του εναλλάκτη.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση απαιτείται η καταγραφή και των δυο παραμέτρων (βαθμός απόδοσης και SCOP), οι οποίες είναι προεπιλεγμένες ως μονάδα. Για παράδειγμα, σε περίπτωση μονάδας λέβητα – καυστήρα, εισάγεται ο βαθμός απόδοσης και το SCOP καταχωρείται με τιμή ίση με τη μονάδα (1), ενώ σε περίπτωση αντλίας θερμότητας εισάγεται το SCOP και καταχωρείται ο βαθμός απόδοσης με τιμή ίση με τη μονάδα (1).



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, υποβάλλεται το φύλλο συντήρησης και ρύθμισης του συστήματος θέρμανσης, εφόσον υφίσταται, για τις μονάδες θέρμανσης χώρων λέβητα – καυστήρα, οι οποίες δεν πληρούν τον κανονισμό Οικολογικού σχεδιασμού 811/2013 της ΕΕ και δεν έχουν Ενεργειακή Σήμανση βάσει του κανονισμού Ενεργειακής Επισήμανσης 811/2013 της ΕΕ.

- **Βαθμός κάλυψης φορτίων.** Καταγράφεται ο μέσος μηνιαίος βαθμός κάλυψης (από 0 μέχρι 1) της απαιτούμενης θερμικής ενέργειας για την θέρμανση της ζώνης από την συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής θερμικής ενέργειας, κατά την περίοδο λειτουργίας της θερμικής ζώνης.



Το άθροισμα όλων των βαθμών κάλυψης, από όλες τις μονάδες παραγωγής θερμικής ενέργειας, για την υπό μελέτη θερμική ζώνη, πρέπει να ισούται με τη μονάδα (1) σε μηνιαία βάση.

- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στη συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής θερμότητας του συστήματος θέρμανσης (π.χ. αντικατάσταση μονάδας, αλλαγή καυσίμου, εγκατάσταση αυτοματισμών κ.ά.).



Το κόστος επέμβασης καταγράφεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.



Αν το εξεταζόμενο κτήριο δεν έχει σύστημα θέρμανσης, θεωρείται ότι θερμαίνεται με τοπικές ηλεκτρικές μονάδες, με βαθμό απόδοσης 100%, χωρίς δίκτυο διανομής (βαθμός απόδοσης 100%), απόδοση εκπομπής θερμικών μονάδων 94%, και βοηθητικές μονάδες με ειδική ισχύ $0W/m^2$, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Αντίστοιχα, αν το εξεταζόμενο κτήριο διαθέτει συστήματα θέρμανσης, τα οποία δεν το καλύπτουν πλήρως, τότε θεωρείται ότι το υπόλοιπο τμήμα θερμαίνεται με το θεωρητικό σύστημα θέρμανσης, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

Μονάδες ψύξης

- **α/α μονάδας ψύξης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της μονάδας ψύξης.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος της μονάδας παραγωγής ψυκτικής ενέργειας: Αερόψυκτος ψύκτης, υδρόψυκτος ψύκτης, υδρόψυκτη Α.Θ., αερόψυκτη Α.Θ., γεωθερμική Α.Θ. με οριζόντιο εναλλάκτη, γεωθερμική Α.Θ. με κατακόρυφο εναλλάκτη, Α.Θ. απορρόφησης - προσρόφησης, κεντρική Α.Θ. άλλου τύπου, μονάδα παραγωγής άλλου τύπου.

- **Έτος εγκατάστασης.** Καταγράφεται το έτος εγκατάστασης για τις Α.Θ.

- **Κατάσταση μονάδας.** Καταγράφεται η κατάσταση των μονάδων ψύξης, για παράδειγμα εμφανείς βλάβες, διαβρώσεις, σύμφωνα με τους κατά περίπτωση ορισμούς από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Δεν απαιτούνται (έτος εγκατάστασης, κατάσταση μονάδας) κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιούνται για την επιλογή τυπικών τιμών απόδοσης, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Πηγή ενέργειας.** Καταγράφεται η πηγή ενέργειας της συγκεκριμένης μονάδας: Φυσικό αέριο, πετρέλαιο θέρμανσης, πετρέλαιο κίνησης, ηλεκτρική ενέργεια, υγραέριο, βιομάζα, τυποποιημένη βιομάζα, τηλεθέρμανση (από Δ.Ε.Η.), τηλεθέρμανση (από Α.Π.Ε.), Σ.Η.Θ.

- **Ονομαστική ισχύς (kW).** Καταγράφεται η ονομαστική ισχύς της μονάδας. Για την περίπτωση που δεν υπάρχει σύστημα ψύξης καταγράφεται η τιμή μηδέν (0).

- **SEER.** Για τις αντλίες θερμότητας - ψύκτες με ψυχόμενο μέσο τον αέρα, τις αντλίες θερμότητας/ή και τους ψύκτες με ψυχόμενο μέσο το νερό και με συνολική ψυκτική ικανότητα κάτω των 100kW καταγράφεται ο ονομαστικός δείκτης αποδοτικότητας (EER). Για τις αντλίες θερμότητας – ψύκτες με ψυχόμενο μέσο τον αέρα, οι οποίες είναι σύμφωνες με τον κανονισμό Οικολογικού σχεδιασμού και συνοδεύονται από Ενεργειακή Σήμανση και για τις αντλίες θερμότητας ή/και τους ψύκτες με ψυχόμενο μέσο το νερό και με συνολική ψυκτική ικανότητα άνω των 100kW με έλεγχο ως προς την υπερδιαστασιολόγηση, ανάλογα με τον τύπο, καταγράφεται ο μέσος εποχιακός δείκτης αποδοτικότητας – με αναφορά στο μέσο κλίμα EN14825:2016 (SEER), σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Η συνολική ψυκτική ικανότητα των 100kW αφορά στο σύνολο της ονομαστικής ισχύος των μονάδων που καλύπτουν τις απαιτήσεις ψύξης του κτηρίου και όχι την ονομαστική ισχύ κάθε μονάδας ξεχωριστά. Σε κτήριο δηλαδή με 2 ψυκτικές μονάδες με ονομαστική ψυκτική ισχύ 60kW η κάθε μία θα πρέπει να γίνει υπολογισμός του μέσου εποχιακού δείκτη αποδοτικότητας όπως περιγράφεται στην ενότητα 4.2.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1



Για τις αντλίες θερμότητας – ψύκτες με ψυχόμενο μέσο τον αέρα ή το νερό, για τις οποίες δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία, ο μέσος εποχιακός δείκτης αποδοτικότητας SEER για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτηρίου λαμβάνει τιμές που περιγράφονται στην ενότητα 4.2.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Η συνολική προσαγωγή νωπού αέρα $\dot{V}$ στη σχέση 4.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 σε περίπτωση κτηρίων με διαφορετικές χρήσεις, αλλά και τα εσωτερικά φορτία ατόμων, φωτισμού και συσκευών είναι το άθροισμα των επιμέρους αντίστοιχων μεγεθών για κάθε χρήση βάσει των Πινάκων 2.3, 2.7, 2.4α, και 2.8 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Σε περίπτωση συνδυασμού τηλεθέρμανσης ή Σ.Η.Θ. με ψυκτικό συγκρότημα απορρόφησης ή προσρόφησης καταγράφεται και ο συνολικός βαθμός απόδοσης του συστήματος παροχής θερμότητας και ο μέσος εποχιακός δείκτης αποδοτικότητας (SEER), όπως ορίστηκε προηγουμένως. Όσον αφορά στον βαθμό απόδοσης, όταν η παραγόμενη θερμική ενέργεια από το Σ.Η.Θ. χρησιμοποιείται από τον

ψύκτη χωρίς την παρεμβολή εναλλάκτη θερμότητας, ως βαθμός απόδοσης του συστήματος ψύξης λαμβάνεται η μονάδα (1), ενώ όταν παρεμβάλλεται κάποιος εναλλάκτης για την παροχή θερμικής ενέργειας σε ένα δευτερεύων κύκλωμα, τότε ως βαθμός απόδοσης του συστήματος ψύξης λαμβάνεται ο θερμικός βαθμός απόδοσης του εναλλάκτη.



Για τις αντλίες θερμότητας ή/και τους ψύκτες με ψυχόμενο μέσο το νερό και με συνολική ψυκτική ικανότητα άνω των 100 kW πρέπει να ελέγχεται η κάθε ψυκτική εγκατάσταση ως προς την υπερδιαστασιολόγησή της και των επιπτώσεων αυτής στο μέσο εποχιακό δείκτη αποδοτικότητας (SEER), ο οποίος λαμβάνεται από τις σχέσεις [4.7] και [4.8] της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Ο υπολογισμός της υπερδιαστασιολόγησης γίνεται βρίσκοντας τον λόγο της εγκατεστημένης ονομαστικής ψυκτικής ικανότητας της κεντρικής ψυκτικής εγκατάστασης ως προς τα απαιτούμενα ψυκτικά φορτία σχεδιασμού (P_{gen}), όπως εκτιμώνται από την υφιστάμενη μελέτη κλιματισμού ή απλουστευτικά από τον τύπο 4.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Από τον λόγο αυτό, υπολογίζεται ο βαθμός υπερδιαστασιολόγησης γ βάσει του οποίου γίνεται η διόρθωση του SEER, όπως αναφέρεται παραπάνω.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση απαιτείται η εισαγωγή και των δυο παραμέτρων (βαθμός απόδοσης και SEER), οι οποίες είναι προεπιλεγμένες ως μονάδα. Για παράδειγμα, σε περίπτωση αντλίας θερμότητας εισάγεται το SEER και καταχωρείται ο βαθμός απόδοσης με τιμή ίση με τη μονάδα (1).

- **Βαθμός κάλυψης φορτίων.** Καταγράφεται ο μέσος μηνιαίος βαθμός κάλυψης (από 0 μέχρι 1) της απαιτούμενης ψυκτικής ενέργειας για την ψύξη της ζώνης από την συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, κατά την περίοδο λειτουργίας της θερμικής ζώνης.



Το άθροισμα όλων των βαθμών κάλυψης, από όλες τις μονάδες παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, για την υπό μελέτη θερμική ζώνη, πρέπει να ισούται με μονάδα (1) σε μηνιαία βάση. Ειδικά για τα κτήρια κατοικιών, το άθροισμα όλων των βαθμών κάλυψης, από όλες τις μονάδες παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, για την υπό επιθεώρηση θερμική ζώνη, μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 0,5 και 1 σε μηνιαία βάση, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στην συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής ψύξης του συστήματος ψύξης (π.χ. αντικατάσταση μονάδας, αλλαγή καυσίμου, εγκατάσταση αυτοματισμών κ.ά.).



Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.



Αν το εξεταζόμενο κτήριο δεν έχει σύστημα ψύξης, τότε ο ενεργειακός επιθεωρητής πρέπει να ορίσει ένα **θεωρητικό σύστημα ψύξης**, με αντλίες θερμότητας (με μέσο εποχιακό δείκτη αποδοτικότητας SEER 1,7 για κατοικίες και 2,2 για τριτογενή τομέα και μέσο μηνιαίο βαθμό κάλυψης της απαιτούμενης ψυκτικής ενέργειας 0,5 για κατοικίες και 1 για τριτογενή τομέα), με δίκτυο διανομής (βαθμού απόδοσης 1 για κατοικίες και 0,95 για τριτογενή τομέα), θερματικά (βαθμού απόδοσης 0,93) και βοηθητικές μονάδες (ισχύος 0 W/m² για κατοικίες και 5 W/m² για τριτογενή τομέα), σύμφωνα με την ενότητα 4.2.2. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

2.1.16.2 Πίνακας 11.2. Τερματικές μονάδες

Η απόδοση θερμότητας ή ψύξης στους εσωτερικούς χώρους γίνεται μέσω των τερματικών μονάδων (Τ.Μ.). Για παράδειγμα, το ζεστό νερό που παράγεται από το λέβητα τροφοδοτείται μέσω της υδραυλικής εγκατάστασης του δικτύου διανομής σε μονάδες άμεσης απόδοσης, για παράδειγμα, θερμαντικά σώματα (καλοριφέρ) ή τοπικές κλιματιστικές μονάδες (ανεμιστήρα-στοιχείου γνωστά ως fan coils), ή έμμεσης απόδοσης, για παράδειγμα ενσωματωμένες τερματικές μονάδες σε δομικά στοιχεία (ενδοδαπέδιο, ενδοτοιχίο).

- **α/α Θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο της έκθεσης για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος των **Τ.Μ. θέρμανσης:** Άμεσης απόδοσης σε εσωτερικό τοίχο, άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο, ενδοδαπέδιο σύστημα, ενδοτοιχίο σύστημα, σύστημα οροφής, τοπικές θερμάστρες υγραερίου, ανοικτές εστίες καύσης, τοπικές Α.Θ., τοπικές ηλεκτρικές μονάδες σε εσωτερικό τοίχο, τοπικές ηλεκτρικές μονάδες σε εξωτερικό τοίχο, στόμια (MONO για Κ.Κ.Μ.). **Τ.Μ. ψύξης:** Άμεσης απόδοσης, εσωτερικές μονάδες συστημάτων άμεσης εξάτμισης, τερματικά στοιχεία αέρα (στόμια δικτύου αεραγωγών), ενδοδαπέδιο σύστημα, ενδοτοιχίο σύστημα, σύστημα οροφής, τοπικές Α.Θ., στόμια (MONO για Κ.Κ.Μ.).
 - **Θέση.** Καταγράφεται η θέση των Τ.Μ. για μονάδες άμεσης απόδοσης και τοπικές ηλεκτρικές μονάδες: εσωτερικός τοίχος, εξωτερικός τοίχος.
 - **Αριθμός.** Καταγράφεται ο αριθμός των Τ.Μ. του συγκεκριμένου τύπου.
 - **Ποσοστό θερμικής ζώνης (%).** Καταγράφεται το ποσοστό της θερμικής ζώνης που καλύπτουν οι Τ.Μ. του συγκεκριμένου τύπου.
 - **Υδραυλική εξισορρόπηση.** Καταγράφεται ο τύπος του υδραυλικού δικτύου (π.χ. μονοσωλήνιο, δισωλήνιο) και ο εξοπλισμός ελέγχου και ρύθμισής του (π.χ. ρυθμιστικές βαλβίδες), ώστε να προκύπτει αν το δίκτυο είναι υδραυλικά εξισορροπημένο ή σύστημα εκτός ισορροπίας.
 - **Κατάσταση μονάδας.** Καταγράφεται η κατάσταση των τερματικών μονάδων, για παράδειγμα κατεστραμμένα τμήματα, διαβρώσεις κ.ά.
 - **Λειτουργία μονάδας.** Καταγράφεται αν υπάρχει δυνατότητα ανεξάρτητου ελέγχου της λειτουργίας σε επίπεδο τερματικής μονάδας και εάν από αυτήν προκύπτει δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας. Αν δηλαδή, η τερματική μονάδα έχει ρυθμιζόμενο θερμοστάτη, ο οποίος ελέγχει τη λειτουργία της (π.χ. τοπικές αντλίες θερμότητας, μονάδες fan-coil με ανεξάρτητο χειριστήριο κ.ά). Στην περίπτωση αυτή επιλέγεται τιμή συντελεστή διακοπτόμενης λειτουργίας ίση με 0,97 για τον υπολογισμό του βαθμού απόδοσης των τερματικών μονάδων, σύμφωνα με την ενότητα 4.4.2 και 4.4.3 της TOTEE-20701-1..
-  Σε κεντρικές θερμάνσεις με πολλές ιδιοκτησίες, οι οποίες διαθέτουν δυνατότητα ανεξάρτητου ελέγχου των τερματικών μονάδων (π.χ. θερμοστατικές βαλβίδες), χωρίς, όμως θερμοδομέτρηση, επιλέγεται τιμή συντελεστή διακοπτόμενης λειτουργίας ίση με μονάδα (1), για τον υπολογισμό του βαθμού απόδοσης των τερματικών μονάδων, σύμφωνα με την ενότητα 5.2 της TOTEE-20701-1.
-  Δεν απαιτούνται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιούνται για την επιλογή τυπικών τιμών απόδοσης, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Περιγραφή μονάδας.** Καταγράφεται μια σύντομη περιγραφή των Τ.Μ. της ζώνης.
 - **Βαθμός απόδοσης.** Καταγράφεται ο μέσος βαθμός απόδοσης των Τ.Μ., λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση των συστημάτων, την αποδοτική λειτουργία και την επαρκή συντήρηση, σύμφωνα με τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
-  Για την απόδοση της Τ.Μ., χρησιμοποιείται η απόδοση εκπομπής της Τ.Μ. διορθωμένη με τους παράγοντες αποτελεσματικότητας της ακτινοβολίας, διακοπτόμενης λειτουργίας και υδραυλικής ισορροπίας, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
-  Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, σε περίπτωση ύπαρξης περισσότερων του ενός τύπων Τ.Μ. εισάγεται μια σύντομη περιγραφή και η συνολική απόδοση εκπομπής λαμβάνεται ως μια μέση σταθμισμένη τιμή, ανάλογα με την απόδοση της κάθε τερματικής μονάδας και του ποσοστού συμμετοχής της στο σύνολο του καλυπτόμενου φορτίου (από το σύνολο των τερματικών μονάδων), σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
-  Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, σε περίπτωση που υπάρχουν μόνο Κ.Κ.Μ. τότε στον τύπο των

Τ.Μ. επιλέγεται το «Στόμια (ΜΟΝΟ για Κ.Κ.Μ.)» και για λόγους σύμβασης ως βαθμός απόδοσης καταχωρείται η τιμή μηδέν (0), που αντιστοιχεί σε απόδοση εκπομπής θερμικής/ψυκτικής ενέργειας ίση με 100% σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στις Τ.Μ. του συστήματος θέρμανσης / και ψύξης (π.χ. αντικατάσταση μονάδων, εγκατάσταση αυτοματισμών κ.ά.).



Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, τα στοιχεία για τις Τ.Μ., καταχωρούνται και στην οθόνη του συστήματος θέρμανσης και στην αντίστοιχη του συστήματος ψύξης, ακόμη και εάν πρόκειται για τις ίδιες μονάδες.

2.1.16.3 Πίνακας 11.3. Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.)

Κλιματιστική μονάδα (Κ.Μ.) είναι το συγκρότημα συσκευών και μηχανημάτων επεξεργασίας αέρα, προκειμένου αυτός να προσαχθεί στους κλιματιζόμενους χώρους στις κατά περίπτωση επιβαλλόμενες συνθήκες :

- θερμοκρασίας,
- υγρασίας,
- καθαρότητας.

Είναι σημαντικό να διευκρινισθεί πως οι ΚΜ δεν παράγουν θερμότητα ή ψύξη. Τα «στοιχεία» (βλ. παρακάτω) των Κ.Μ. δέχονται έτοιμο θερμό ή ψυχρό νερό που έχει παραχθεί αλλού (π.χ. από λέβητες, ψύκτες, αντλίες θερμότητας) ή ψυκτικό μέσο, που χρησιμοποιούν για να επεξεργαστούν τον αέρα. Τα συνήθη βασικά στάδια επεξεργασίας του αέρα σε μια κλιματιστική μονάδα είναι τα εξής :

- Επιστροφή (χρησιμοποιημένου) αέρα από τους χώρους και προώθησή του για πλήρη ή μερική ανακυκλοφορία του πάλι στους χώρους, αφού προηγηθεί η επεξεργασία των επόμενων σταδίων, ή πλήρης απόρριψή του στο περιβάλλον.
- Αναρρόφηση φρέσκου («νωπού») αέρα περιβάλλοντος για να καλυφθεί η ποσότητα επιστρεφόμενου αέρα που απορρίφθηκε στο περιβάλλον.
- Φίλτραση του νωπού και του αέρα επιστροφής και μίξη τους για περαιτέρω επεξεργασία. Ανάλογα με την εφαρμογή, η φίλτραση μπορεί να είναι από απλή μηχανική συγκράτηση σωματιδίων μέχρι βιολογική αποστείρωση του προς ανακυκλοφορία στους χώρους αέρα (π.χ. χειρουργεία).
- Θέρμανση και ύγρανση του αέρα (την περίοδο θέρμανσης) και ανακυκλοφορία του στους χώρους, ή
- Ψύξη και αφύγρανση του αέρα (την περίοδο ψύξης αλλά και ενίοτε την περίοδο θέρμανσης σε αρκετές περιπτώσεις). Σε πολλές περιπτώσεις (π.χ. όταν ο επιστρεφόμενος από τους χώρους αέρας είναι πολύ «υγρός», μεταφέρει δηλαδή σχετικά μεγάλο «λανθάνον» φορτίο), απαιτείται και αναθέρμανση του αέρα αμέσως μετά την αφύγρανσή του και πριν την ανακυκλοφορία του στους χώρους.

Να σημειωθεί πως ήδη σε πολλές υφιστάμενες εφαρμογές, αλλά και υποχρεωτικά πλέον σε όλες σχεδόν τις νέες εγκαταστάσεις, στις περιπτώσεις αναρρόφησης νωπού αέρα από το περιβάλλον, πριν την προώθησή του για επεξεργασία, παρεμβάλλεται εναλλάκτης ανάκτησης θερμότητας του απορριπτόμενου αέρα, ώστε οι συνθήκες του εισερχόμενου νωπού αέρα (κατά κύριο λόγο η θερμοκρασία αλλά και η υγρασία του) να είναι πιο ήπιες, πιο κοντά δηλαδή στις επιθυμητές συνθήκες χώρων.

Η ανάκτηση θερμότητας είναι πολύ σημαντική διεργασία γιατί προκύπτει εξοικονόμηση ενέργειας που κυμαίνεται μεταξύ 35-60%, αλλά σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να φτάσει και το 80-90% του συνολικού (αισθητού και λανθάνοντος) φορτίου του νωπού αέρα. Το φορτίο νωπού με τη σειρά του είναι σημαντικό ποσοστό του συνολικού φορτίου μιας Κ.Κ.Μ. (σε δυσμενή κλίματα μπορεί να είναι και μεγαλύτερο από το 60% του συνολικού φορτίου της Κ.Κ.Μ.). Η απόδοση της ανάκτησης επηρεάζεται από αρκετές παραμέτρους:

- την εποχή (θέρμανση ή ψύξη),
- τις κλιματικές συνθήκες,

- το είδος του εναλλάκτη (π.χ. πλακοειδής, ομορροής ή αντιρροής, τροχός-enthalpy wheel, χρήσης προσροφητικών υλικών-desiccants, σταδίων ανάκτησης κ.λπ.).

Μια κλιματιστική μονάδα μπορεί να είναι και τοπική, μέσα στους κλιματιζόμενους χώρους (π.χ. σε ψευδοροφή, σε ντουλάπι κ.λπ.), ωστόσο οι μεγάλες μονάδες, οι «Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες – ΚΚΜ» συνήθως είναι ογκώδεις και τοποθετούνται σε ελεύθερα δώματα, ακάλυπτους χώρους κ.λπ..

- Τα βασικά μηχανήματα μια κλιματιστικής μονάδας είναι τα εξής :
- Ο ανεμιστήρας επιστροφής αέρα από τους χώρους (μπορεί και να μην υπάρχει, ανάλογα με το είδος της μονάδας και τις επεξεργασίες που συμβαίνουν σε αυτήν).
 - Το κιβώτιο μίξης όπου διαμορφώνεται το μίγμα επιστρεφόμενου από τους χώρους αέρα, η είσοδος νωπού αέρα και η απόρριψη στο περιβάλλον όλου ή μέρους του επιστρεφόμενου αέρα. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται χειροκίνητα ή ηλεκτροκίνητα διαφράγματα ρύθμισης παροχής (volume dampers).
 - Ο εναλλάκτης ανάκτησης θερμότητας από τον απορριπτόμενο αέρα επιστροφής από τους χώρους προς τον εισερχόμενο στη μονάδα νωπό αέρα.
 - Τα φίλτρα.
 - Τα στοιχεία θέρμανσης / ψύξης του αέρα (με εργαζόμενο μέσο συνηθέστερα νερό ή σπανιότερα ψυκτικό μέσο).
 - Τα στοιχεία ύγρανσης του αέρα (συνήθως με νερό, προθερμασμένο νερό ή ατμό) – Σε μικρές (τοπικές) κλιματιστικές μονάδες ύγρανση του αέρα μπορεί να μην εφαρμόζεται. Στην περίπτωση αυτή η μονάδα ουσιαστικά είναι μια απλή μονάδα ανεμιστήρα-στοιχείου (FCU) και όχι «κλιματιστική» (αφού ο «κλιματισμός» παραπέμπει σε πλήρη επεξεργασία του αέρα και όχι μόνο σε θερμοκρασιακή επεξεργασία).
 - Τα στοιχεία αναθέρμανσης (όπου απαιτείται) του ανακυκλοφορούντος (προσαγόμενου) στους χώρους αέρα (συνήθως νερού ή ηλεκτρικά).
 - Ο ανεμιστήρας προσαγωγής.

Στην κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.) εισάγεται (συνήθως) καθαρός εξωτερικός νωπός αέρας, ο οποίος αυτούσιος (μονάδες νωπού) ή αναμειγνύμενος (μονάδες ανακυκλοφορίας) με επιστρεφόμενο από τους χώρους αέρα, αφού περάσει από διάφορα στάδια επεξεργασίας όπως προαναφέρθηκε, προσάγεται μέσω δικτύου αεραγωγών στους κλιματιζόμενους χώρους και αποδίδεται σε αυτούς μέσω τερματικών στομιών. Στις περισσότερες εφαρμογές ο χρησιμοποιημένος πλέον αέρας επιστρέφει πάλι, μέσω δικτύου στομιών και αεραγωγών επιστροφής, στην Κ.Κ.Μ. όπου αναμειγνύεται με τον εξωτερικό φρέσκο (νωπό) αέρα.

Ο ανεμιστήρας προσαγωγής του κλιματισμένου αέρα στους χώρους είναι βασική συσκευή και υπάρχει σε κάθε κλιματιστική μονάδα. Ο ανεμιστήρας επιστροφής δεν υπάρχει στις περιπτώσεις που ο χρησιμοποιημένος αέρας δεν επιστρέφει στην Κ.Κ.Μ. (πρόκειται δηλαδή για μονάδα 100% νωπού) ή σε περιπτώσεις που οι απώλειες πίεσης και η διάταξη της Κ.Κ.Μ. επιτρέπει την πλήρη κυκλοφορία του αέρα σε όλον τον προαναφερόμενο κύκλο μόνο με έναν ανεμιστήρα.

Ωστόσο, ακόμη και στις περιπτώσεις μονάδων 100% νωπού, ο ανεμιστήρας επιστροφής πλέον είναι συνήθως απαραίτητος όταν υπάρχει και εναλλάκτης ανάκτησης θερμότητας ή/και κιβώτιο μίξης. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στις Κ.Κ.Μ. είναι σημαντική, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις μεγάλων δικτύων προσαγωγής-επιστροφής και μεγάλων παροχών. Για τον λόγο αυτό, η ισχύς των ανεμιστήρων των μονάδων είναι σημαντική παράμετρος. Να σημειωθεί εδώ πως η απόδοση (άρα και η κατανάλωση ενέργειας) των ανεμιστήρων δεν είναι σταθερή, αλλά συνάρτηση του «σημείου λειτουργίας» του ανεμιστήρα, δηλαδή του συνδυασμού παροχής (m^3/h ή m^3/s) και πίεσης (Pa ή mm Υ.Σ. κ.λπ.).

Για κάθε θερμική ζώνη και κάθε Κ.Κ.Μ. ή απλή μονάδα αερισμού (προσαγωγή αέρα στους χώρους) ή εξαερισμού (απαγωγή αέρα από τους χώρους), απαιτείται η καταγραφή και ο καθορισμός των εξής τεχνικών χαρακτηριστικών:

- **α/α Θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.
- **α/α Κ.Κ.Μ.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της Κ.Κ.Μ.



Δεν απαιτούνται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιούνται στο έντυπο για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Θέρμανση.** Καταγράφεται σαν ενεργό το τμήμα θέρμανσης της Κ.Κ.Μ., επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου (checkbox). Επιλέγεται όταν η μονάδα διαθέτει στοιχείο θέρμανσης του αέρα.
- **Ψύξη.** Καταγράφεται σαν ενεργό το τμήμα ψύξης της Κ.Κ.Μ., επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου (checkbox). Επιλέγεται όταν η μονάδα διαθέτει στοιχείο ψύξης του αέρα.
- **Υγρανση.** Καταγράφεται σαν ενεργό το τμήμα ύγρανσης της ΚΚΜ, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου (checkbox). Επιλέγεται, όταν η μονάδα διαθέτει στοιχείο ύγρανσης του αέρα.
- **Παροχή αέρα (m^3/h).** Καταγράφεται η ονομαστική (σε συνθήκες σχεδιασμού) παροχή του κλιματιζόμενου αέρα, ξεχωριστά για την χειμερινή και την θερινή περίοδο λειτουργίας της Κ.Κ.Μ. Δεν είναι απαραίτητο η ονομαστική παροχή σε χειμερινή (θέρμανση) και θερινή (ψύξη) λειτουργία να ταυτίζονται.
- **Ανακυκλοφορία αέρα (R).** Καταγράφεται ο συντελεστής ανακυκλοφορίας του προσαγόμενου αέρα στην θερμική ζώνη, ξεχωριστά για τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο, δηλαδή το ποσοστό του επιστρεφόμενου από τους χώρους – χρησιμοποιημένου – αέρα που – αφού υποστεί επεξεργασία (κλιματιστεί) – επαναπροσάγεται στους χώρους. Όταν, το σύνολο του επιστρεφόμενου αέρα επαναπροσάγεται στους χώρους, τότε η ανακυκλοφορία λαμβάνει την τιμή ίση με την μονάδα (1). Αντίθετα, όταν η μονάδα λειτουργεί με 100% νωπό αέρα, τότε η ανακυκλοφορία λαμβάνει τιμή ίση με το μηδέν.



Ειδικές διευκρινίσεις για την ποσότητα νωπού αέρα :

Σε κτήρια του τριτογενούς τομέα, για κάθε ζώνη ξεχωριστά, αν το σύνολο της ποσότητας του νωπού αέρα από τις Κ.Κ.Μ. ή/και τα συστήματα αερισμού, διαφέρει από το καθοριζόμενο στον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, είναι όμως εντός των καθοριζομένων από τα ισχύοντα πρότυπα και κανονισμούς διαστασιολόγησης εγκαταστάσεων αερισμού ορίων, τεκμηριωμένα από σχετική συνοδευτική έκθεση/μελέτη, τότε στα σχετικά πεδία του λογισμικού θα εισαχθεί η τιμή παροχής που αντιστοιχεί στον πίνακα 2.3 με τα πραγματικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης. Κατά τη θεώρηση αυτή, η απομείωση ή προσαύξηση της παροχής νωπού αέρα γίνεται ομοιόμορφα (με το ίδιο ποσοστό) σε όλες τις Κ.Κ.Μ. και τα συστήματα μηχανικού αερισμού της θερμικής ζώνης. Αντίθετα, αν η συνολική παροχή αέρα είναι ατεκμηρίωτα ή αντίθετα από τους ισχύοντες κανονισμούς και πρότυπα αερισμού διαφορετική από την καθοριζόμενη στον πίνακα 2.3, τότε : α) αν είναι μικρότερη, στα αντίστοιχα πεδία του λογισμικού, θα δηλωθεί θεωρητική μονάδα αερισμού με παροχή την υπολειπόμενη μέχρι την καθοριζόμενη στον πίνακα 2.3 ποσότητα, μηδενική ανάκτηση ($Q=0$) και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά ίδια με αυτά του κτηρίου αναφοράς, β) αν είναι μεγαλύτερη, στο σχετικό πεδίο του λογισμικού των υφιστάμενων Κ.Κ.Μ. και μονάδων αερισμού, θα δηλωθεί το σύνολο της παροχής με τα χαρακτηριστικά της υφιστάμενης εγκατάστασης. Επιπλέον, διευκρινίζεται πως η προαναφερόμενη περίπτωση (α) καλύπτει και την περίπτωση πλήρους απουσίας συστήματος μηχανικού αερισμού. Στην περίπτωση αυτή δηλαδή, δηλώνεται στο λογισμικό η καθοριζόμενη από τον πίνακα 2.3 παροχή νωπού αέρα, με $Q=0$ και τα λοιπά στοιχεία ίδια με αυτά του κτηρίου αναφοράς.

- **Ανάκτηση θερμότητας.** Καταγράφεται το ποσοστό της αισθητής θερμικής ενέργειας που απορροφά ο εισερχόμενος νωπός αέρας, μέσω εναλλάκτη θερμότητας από τον απορριπτόμενο αέρα της ζώνης, ξεχωριστά για την χειμερινή και την θερινή περίοδο.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εισάγεται ο συντελεστής ανάκτησης θερμότητας με τιμές μηδέν (0) έως ένα (1).

- **Ανάκτηση υγρασίας (%).** Καταγράφεται ο συντελεστής ανάκτησης υγρασίας από τον απορριπτόμενο αέρα της ζώνης.

 Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εισάγεται ο συντελεστής ανάκτησης υγρασίας με τιμές μηδέν (0) έως ένα (1).

- **Ειδική απορρόφηση ισχύος [(kW.s)/m³].** Καταγράφεται η συνολική ενιαία ειδική ονομαστική ισχύς E_{vent} των ανεμιστήρων προσαγωγής και επιστροφής (εάν υπάρχει) κάθε Κ.Κ.Μ. / μονάδας αερισμού.

  Σε περίπτωση που η Κ.Κ.Μ. έχει ανεμιστήρα προσαγωγής και επιστροφής, κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση θα δηλώνεται σε δυο γραμμές ως εξής:

- α) **Γραμμή προσαγωγής** με την παροχή (F) προσαγωγής και την αντίστοιχη ειδική ισχύ ($E_{vent} = \text{kW ανεμιστήρα προσαγωγής} / \text{παροχή αέρα προσαγωγής}$) και,
- β) **Γραμμή επιστροφής** με τα αντίστοιχα πεδία ($E_{vent} = \text{kW ανεμιστήρα επιστροφής} / \text{παροχή αέρα επιστροφής}$).

Η ανακυκλοφορία R και η ανάκτηση Q θα δηλώνονται στη γραμμή προσαγωγής, έτσι ώστε η υπολογιζόμενη ποσότητα νωπού αέρα να είναι αυτή που πρέπει να δηλωθεί (βλ. παραπάνω), ενώ στη γραμμή επιστροφής η ανακυκλοφορία θα έχει πάντα την τιμή R=1 (ώστε να μην υπολογίζεται επιπλέον ποσότητα νωπού αέρα, οπότε και θα αδικείται το εξεταζόμενο κτήριο).

  Όταν δεν υπάρχουν στοιχεία για τους ανεμιστήρες της Κ.Κ.Μ. δηλώνονται τα ίδια στοιχεία με αυτά του κτηρίου αναφοράς (κατά περίπτωση, δηλαδή παροχή αέρα σύμφωνα με τον πίνακα 2.3 της ΤΟΤΕΕ-20701-1/2017, ειδική απορρόφηση ισχύος 1,5 (kW.s)/m³ για κάθε ανεμιστήρα και εφόσον υπάρχει εναλλάκτης, συντελεστής ανάκτησης 0,5. Αν δεν υπάρχει εναλλάκτης, ο συντελεστής ανάκτησης θα είναι μηδέν). Αντίθετα, όταν δεν υπάρχουν στοιχεία για τον έναν μόνο ανεμιστήρα, τότε θα δηλώνεται για αυτόν η μεγαλύτερη τιμή μεταξύ αυτής του κτηρίου αναφοράς (κατά περίπτωση) και αυτή του άλλου ανεμιστήρα τόσο για την παροχή όσο και για την ειδική απορρόφηση ισχύος.

- **Ειδικά φίλτρα.** Καταγράφεται η ύπαρξη ειδικών ή απόλυτων ή τρίτης βαθμίδας φίλτρων, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στην συγκεκριμένη Κ.Κ.Μ. (π.χ. αντικατάσταση μονάδων κ.ά.).

 Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

2.1.16.4 Πίνακας 11.4. Συστήματα μηχανικού αερισμού / εξαερισμού

Η περίπτωση των συστημάτων μηχανικού αερισμού / εξαερισμού είναι ουσιαστικά ή ίδια με αυτή των Κ.Κ.Μ. αλλά πολύ απλουστευμένη.

Συγκεκριμένα, σε σχέση με τις Κ.Κ.Μ. ο ενεργειακός επιθεωρητής έχει να συμπληρώσει τα ίδια ακριβώς πεδία στην καρτέλα δεδομένων, αλλά με κάποιες τιμές να είναι πάντα ίδιες :

- Τα σύμβολα θέρμανσης / ψύξης (checkboxes) θα είναι πάντα μη επιλεγμένα αφού δεν γίνεται θερμοκρασιακή επεξεργασία του αέρα.
- Η ανακυκλοφορία R θα δηλώνεται με τιμή μηδέν (0), αφού όλος ο επιστρεφόμενος αέρας απορρίπτεται στα συστήματα αερισμού / εξαερισμού.
- Δεν υπάρχει το θέμα «διπλής» καταχώρησης (γραμμή προσαγωγής – γραμμή επιστροφής), αφού η κάθε γραμμή καταχώρησης αφορά σε ένα μόνο δίκτυο με έναν ανεμιστήρα (αερισμού ή εξαερισμού).

Επισημαίνεται ωστόσο, πως αν πρόκειται για δίκτυο αερισμού / εξαερισμού με ενιαία – compact μονάδα ανάκτησης θερμότητας, τότε υπάρχουν δύο ανεμιστήρες και με δυνητικά ελαφρώς διαφορετικές παροχές (μέχρι και 10%), τότε θα πρέπει να συμπληρωθεί η ανάκτηση Q (που γενικά έχει άλλη τιμή σε θέρμανση και άλλη σε ψύξη), καθώς και η τιμή E_{vent} που αντιστοιχεί στην ονομαστική παροχή προσαγωγής. Συνήθως οι μονάδες αυτές έχουν σχετικά μικρές παροχές (μέχρι 2-3.000 m³/h) και όχι μόνιμη λειτουργία (αφού το χειριστήριο είναι συνήθως εντός των χώρων κάλυψης, ελεγχόμενο άμεσα από τους χρήστες). Εν προκειμένω, αν υπάρχουν τέτοιες μονάδες κεντρικά ελεγχόμενες, ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί να ακολουθήσει την ίδια διαδικασία αναλυτικής καταχώρησης που περιεγράφηκε στην ενότητα 11.3, με ξεχωριστή καταχώρηση για τα δίκτυα προσαγωγής / απαγωγής.

- **α/α Θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.
- **α/α Συστήματος.** Ο αύξων αριθμός του συστήματος.



Δεν απαιτούνται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιούνται στο έντυπο για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Προσαγωγή νωπού αέρα (m^3/h).** Καταγράφεται η παροχή του νωπού (χωρίς θερμική επεξεργασία πλην της ανάκτησης αν υπάρχει) αέρα.
- **Ισχύς ανεμιστήρα (kW).** Καταγράφεται η ονομαστική ισχύς των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής αέρα.
- **Ειδική απορρόφηση ισχύος [$(kW.s)/m^3$].** Καταγράφεται η ειδική απορρόφηση βάσει της συνολικής ονομαστικής ισχύος των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής (όποιοι υπάρχουν), προς την παροχή αέρα προσαγωγής.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, ο ενεργειακός επιθεωρητής θα περιγράψει ξεχωριστά τα δίκτυα προσαγωγής και απαγωγής νωπού αέρα. Αν μεταξύ των δικτύων προσαγωγής και απαγωγής υπάρχει εναλλάκτης, θα καταχωρείται στο δίκτυο προσαγωγής.

- **Ανακυκλοφορία αέρα.** Καταγράφεται πάντα η τιμή μηδέν (0).



Σε ό,τι αφορά στις πραγματικές ποσότητες νωπού αέρα και τη σχέση τους με τις επιβαλλόμενες από τον πίνακα 2.3 της ΤΟΤΕΕ 20701-1, ισχύουν τα ίδια που περιεγράφηκαν αναλυτικά στην περίπτωση των Κ.Κ.Μ.

- **Ανάκτηση θερμότητας (%).** Καταγράφεται το ποσοστό της αισθητής θερμικής ενέργειας που απορροφά ο εισερχόμενος αέρας, μέσω εναλλάκτη θερμότητας από τον απορριπτόμενο αέρα της ζώνης, για την χειμερινή και την θερινή περίοδο.



Όταν δεν υπάρχουν στοιχεία για τους ανεμιστήρες εξαερισμού δηλώνονται τα ίδια στοιχεία με αυτά του κτηρίου αναφοράς (κατά περίπτωση, δηλαδή παροχή αέρα σύμφωνα με τον πίνακα 2.3, ειδική απορρόφηση ισχύος $1 (kW.s)/m^3$ για κάθε ανεμιστήρα και εφόσον υπάρχει εναλλάκτης συντελεστής ανάκτησης 0,5. Αν δεν υπάρχει εναλλάκτης, ο συντελεστής ανάκτησης θα είναι μηδέν). Αντίθετα, όταν δεν υπάρχουν στοιχεία για τον έναν μόνο ανεμιστήρα (προσαγωγής ή απαγωγής), τότε θα δηλώνεται για αυτόν η μεγαλύτερη τιμή μεταξύ αυτής του κτηρίου αναφοράς (κατά περίπτωση) και αυτή του άλλου ανεμιστήρα τόσο για την παροχή όσο και για την ειδική απορρόφηση ισχύος.



Αν στο εξεταζόμενο κτήριο δεν υπάρχει σύστημα μηχανικού αερισμού / εξαερισμού θεωρείται ότι διαθέτει με παροχή αέρα σύμφωνα με τον πίνακα 2.3 της ΤΟΤΕΕ 20701-1, χωρίς ανάκτηση θερμότητας ($Q=0$) και ειδική απορρόφηση ισχύος $1 (kW.s)/m^3$.

- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στην συγκεκριμένη μονάδα (π.χ. αντικατάσταση μονάδων).



Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, τα στοιχεία του συστήματος μηχανικού αερισμού / εξαερισμού εισάγονται στην οθόνη της Κ.Κ.Μ., ορίζοντας ως ανενεργά τα τμήματα θέρμανσης, ψύξης και υγρανσης.

2.1.16.5 Πίνακας 11.5. Βοηθητικές μονάδες και διανομή θερμικής και ψυκτικής ενέργειας

Ο κυκλοφορητής ή η αντλία, είναι απαραίτητοι για την κυκλοφορία του ρευστού μέσα στο δίκτυο διανομής θερμότητας και ψύξης. Συνήθως τοποθετείται στην προσαγωγή, αλλά μπορεί να τοποθετηθεί και στην

επιστροφή του ρευστού στην μονάδα παραγωγής. Η επιλογή του γίνεται με τον υπολογισμό της απαιτούμενης παροχής και το μανομετρικό ύψος, τα οποία συνδυάζονται στις καμπύλες απόδοσής των. Σε υδρόψυκτες μονάδες χρησιμοποιούνται αντλίες για την κυκλοφορία του νερού σε πύργους ψύξης, όπου με την βοήθεια ανεμιστήρων αποβάλλεται η θερμότητα στο περιβάλλον. Επίσης, οι Τ.Μ. ανεμιστήρα-στοιχείου (fan coil) συνήθως διαθέτουν φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες με ηλεκτροκινητήρες πολλαπλών ταχυτήτων,

- **α/α Θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος των βοηθητικών μονάδων: Αντλία, κυκλοφορητής, ανεμιστήρας τοπικής τερματικής μονάδας (π.χ. FCU, αερόθερμο κ.λπ.), πύργος ψύξης, βοηθητική μονάδα άλλου τύπου. Διευκρινίζεται πως ο τύπος (π.χ. αντλία ή ανεμιστήρας κ.λπ.) του βοηθητικού συστήματος που δηλώνεται, είναι απλώς περιγραφικός και δεν παίζει κανένα ουσιαστικό ρόλο στους υπολογισμούς.
- **Αριθμός.** Καταγράφεται ο αριθμός των μονάδων του συγκεκριμένου τύπου.
- **Ισχύς (kW).** Καταγράφεται η ονομαστική ισχύς των μονάδων του συγκεκριμένου τύπου.



Αν το ίδιο σύστημα (π.χ. κυκλοφορητής), καλύπτει τα απαιτούμενα θερμικά ή ψυκτικά φορτία σε περισσότερες από μία θερμικές ζώνες τότε, για την εκτίμηση της ηλεκτρικής ισχύος που αντιστοιχεί σε κάθε θερμική ζώνη γίνεται επιμερισμός της ισχύος του συστήματος, ανάλογα με το ποσοστό θερμικού ή ψυκτικού φορτίου που καλύπτει. Για παράδειγμα, στην περίπτωση της ενεργειακής επιθεώρησης διαμερίσματος, η ηλεκτρική ισχύς των βοηθητικών συστημάτων εισάγεται επιμερισμένη ανάλογα με τα χιλιοστά θέρμανσης.

- **Τύπος δικτύου.** Καταγράφεται ο τύπος του δικτύου διανομής που καλύπτει την ζώνη: δίκτυο διανομής θερμού και ψυχρού μέσου, αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εισάγεται ένας τύπος για όλα τα δίκτυα διανομής θερμού ή ψυχρού μέσου που εξυπηρετούν την συγκεκριμένη ζώνη και ένας τύπος για τους αεραγωγούς. Σε περίπτωση ύπαρξης άνω του ενός δικτύων διανομής στη θερμική ζώνη, απαιτείται ο προσδιορισμός μίας μόνο απόδοσης δικτύου, η οποία θα είναι σταθμισμένη, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Θερμομόνωση δικτύου.** Καταγράφεται το είδος θερμομόνωσης: χωρίς μόνωση, ανεπαρκής μόνωση, μόνωση ίση με το πάχος του σωλήνα, μόνωση σύμφωνα με το κτήριο αναφοράς.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση σε περίπτωση δικτύου διανομής θερμού ή/και ψυχρού μέσου, αλλά χρησιμοποιείται για την επιλογή τυπικών τιμών απωλειών, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε περίπτωση αεραγωγών εισάγεται η αντίστοιχη παράμετρος.

- **Χώρος διέλευσης δικτύου.** Καταγράφεται για κάθε δίκτυο διανομής ο χώρος διέλευσης του: Διέλευση σε εσωτερικούς χώρους ή/και μέχρι 20% σε εξωτερικούς χώρους και διέλευση > 20% σε εξωτερικούς χώρους.
 - **Ισχύς συστήματος (kW).** Καταγράφεται η συνολική θερμική / ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής.
 - **Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής.** Καταγράφεται ο βαθμός απόδοσης (από 0 έως 1) για το δίκτυο διανομής θερμικής και ψυκτικής ενέργειας, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
-
- Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εισάγεται ένας συντελεστής απόδοσης, για όλα τα δίκτυα διανομής θερμού ή ψυχρού μέσου που εξυπηρετούν την συγκεκριμένη ζώνη, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο συγκεκριμένο δίκτυο διανομής (π.χ. θερμομόνωση δικτύου, κ.ά.).



Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, τα στοιχεία για τις βοηθητικές μονάδες και τα δίκτυα διανομής, καταχωρούνται και στην οθόνη του συστήματος θέρμανσης και στην αντίστοιχη του συστήματος ψύξης, ακόμη και εάν πρόκειται για τις ίδιες μονάδες.

2.1.16.6 Πίνακας 11.6. Σύστημα ύγρανσης

Όπως προαναφέρθηκε στην ενότητα 2.1.16.3 της παρούσας, μια πλήρης Κ.Κ.Μ., συνήθως διαθέτει υγραντήρα, για τον έλεγχο της υγρασίας του αέρα κατά τη λειτουργία θέρμανσης. Υπάρχουν διάφοροι τύποι υγραντήρων, όπως ατμού, νερού (ψεκασμού, υγρών επιφανειών) κ.τ.λ. Η ρύθμιση της υγρασίας του κλιματισμένου αέρα συμβάλει στη θερμική άνεση και στην υγιεινή των εσωτερικών χώρων. Οι υγραντήρες συμπληρώνουν την υγρασία του αέρα (ύγρανση) που συνήθως είναι ξηρός λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας του μετά το θερμαντικό στοιχείο, κατά την περίοδο λειτουργίας τον χειμώνα.

Σε περίπτωση που υπάρχει ατμολέβητας ή άλλη μονάδα παραγωγής ζεστού νερού, που τροφοδοτούν την Κ.Κ.Μ., καταγράφονται τα εξής στοιχεία.

- **α/α Θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος της μονάδας παραγωγής: ατμολέβητας κεντρικής παροχής, τοπική μονάδα παραγωγής ατμού, τοπική μονάδα ψεκασμού, μονάδα παραγωγής άλλου τύπου.

- **Βαθμός απόδοσης.** Καταγράφεται ο βαθμός απόδοσης της μονάδας παραγωγής.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εμφανίζεται η προεπιλεγμένη τιμή 1, για τοπική μονάδα παραγωγής ατμού και τοπική μονάδα ψεκασμού, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε περίπτωση κεντρικής μονάδας ατμού, τότε εισάγεται η συγκεκριμένη τιμή.

- **Πηγή ενέργειας.** Καταγράφεται το είδος καυσίμου της συγκεκριμένης μονάδας: φυσικό αέριο, πετρέλαιο θέρμανσης, πετρέλαιο κίνησης, ηλεκτρική ενέργεια, υγραέριο, βιομάζα, τυποποιημένη βιομάζα, τηλεθέρμανση (από ΔΕΗ), τηλεθέρμανση (από Α.Π.Ε.), Σ.Η.Θ.

- **Ονομαστική ισχύς (kW).** Καταγράφεται η ονομαστική ισχύς της μονάδας.

- **Κατάσταση μονάδας.** Καταγράφεται η κατάσταση της μονάδας παραγωγής, για παράδειγμα εμφανείς βλάβες, διαβρώσεις, σύμφωνα με τους κατά περίπτωση ορισμούς από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για την επιλογή τυπικών τιμών απόδοσης, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Βαθμός κάλυψης φορτίων.** Καταγράφεται ο μέσος μηνιαίος βαθμός κάλυψης (από 0 μέχρι 1) φορτίου από την συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής, κατά την περίοδο λειτουργίας της θερμικής ζώνης.



Το άθροισμα όλων των βαθμών κάλυψης, από όλες τις μονάδες παραγωγής, για την υπό μελέτη θερμική ζώνη, πρέπει να ισούται με τη μονάδα (1) σε μηνιαία βάση.

- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στη συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής (π.χ. αντικατάσταση μονάδας, εγκατάσταση αυτοματισμών κ.ά.).



Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

- **Περιγραφή δικτύου.** Καταγράφεται μια σύντομη περιγραφή του συνολικού δικτύου διανομής που καλύπτει τη ζώνη.

- **Χώρος διέλευσης δικτύου.** Καταγράφεται για κάθε δίκτυο διανομής ο χώρος διέλευσης του: Διέλευση σε εσωτερικούς χώρους ή/και μέχρι 20% σε εξωτερικούς χώρους και διέλευση > 20% σε εξωτερικούς χώρους.
- **Θερμομόνωση δικτύου.** Καταγράφεται το είδος θερμομόνωσης: χωρίς μόνωση, ανεπαρκής μόνωση, μόνωση σύμφωνα με το κτήριο αναφοράς.
 Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για την επιλογή τυπικών τιμών απωλειών δικτύου διανομής, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Βαθμός απόδοσης.** Καταγράφεται ο βαθμός απόδοσης του δικτύου διανομής από την μονάδα παραγωγής προς την Κ.Κ.Μ., σύμφωνα με τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
 Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εμφανίζεται η προεπιλεγμένη τιμή 1 για τοπική μονάδα παραγωγής ατμού και τοπική μονάδα ψεκασμού, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε περίπτωση κεντρικής μονάδας ατμού, τότε εισάγεται η συγκεκριμένη τιμή.
 Σε περίπτωση περισσοτέρων της μιας μονάδας παραγωγής ατμού, οι απώλειες του δικτύου διανομής λαμβάνονται για την συνολική ισχύ των μονάδων παραγωγής.
- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο συγκεκριμένο δίκτυο διανομής (π.χ. θερμομόνωση δικτύου κ.ά.).
 Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.
- **Περιγραφή συστήματος διοχέτευσης.** Καταγράφεται μια σύντομη περιγραφή του συστήματος διοχέτευσης.
- **Βαθμός απόδοσης διοχέτευσης.** Ο βαθμός απόδοσης του συστήματος διοχέτευσης μέσα στην Κ.Κ.Μ., είναι ίσος με τη μονάδα (1), σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
 Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εμφανίζεται η προεπιλεγμένη τιμή 1.
- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο σύστημα διοχέτευσης (π.χ. αντικατάσταση συστήματος κ.ά.).
 Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

2.1.17 Πίνακας 12. Συστήματα παραγωγής και διανομής Ζ.Ν.Χ.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής καταγράφει όλα τα συστήματα παραγωγής και διανομής ζεστού νερού χρήσης (Ζ.Ν.Χ.) που εξυπηρετούν την συγκεκριμένη θερμική ζώνη. Ανάλογα με τη χρήση, υπάρχουν διαφορετικά συστήματα παραγωγής Ζ.Ν.Χ. Για παράδειγμα, ηλεκτρικός θερμοσίφωνας (με δοχείο – μπόϊλερ αποθήκευσης ζεστού νερού ή ταχυθερμαντήρα ροής), λέβητας (σε συνδυασμό με την κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης ή ταχυθερμαντήρα ροής), μέσω του δικτύου τηλεθέρμανσης κ.ά.



Η ενεργειακή επιθεώρηση των συστημάτων θέρμανσης που εξυπηρετούν και το Ζ.Ν.Χ., σκόπιμο είναι να προηγούνται της αρχικής ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου, έτσι ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία συλλογής στοιχείων.



Ο περιορισμός της κατανάλωσης Ζ.Ν.Χ. εξοικονομεί ενέργεια και νερό που αποτελεί ένα επιπλέον πολύτιμο φυσικό πόρο.



Εάν υπάρχει ηλιακός συλλέκτης τότε τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος καταγράφονται στην ενότητα για τα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

- **α/α Θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.



Για τις θερμικές ζώνες του κτηρίου που έχουν χρήση με μηδενική κατανάλωση Ζ.Ν.Χ., σύμφωνα με τον πίνακα 2.5. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, δεν συμπληρώνονται τα αντίστοιχα πεδία του συστήματος παραγωγής και διανομής Ζ.Ν.Χ., ανεξάρτητα εάν το κτήριο διαθέτει σύστημα παραγωγής Ζ.Ν.Χ. (π.χ. τοπικό ηλεκτρικό θερμαντήρα).

- **α/α Συστήματος.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του συστήματος παραγωγής και διανομής Ζ.Ν.Χ.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο της έκθεσης για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Διατάξεις αυτόματου ελέγχου.** Καταγράφεται η ύπαρξη διατάξεων αυτόματου ελέγχου του κεντρικού συστήματος παραγωγής Ζ.Ν.Χ., επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου. Τέτοιες διατάξεις μπορεί να είναι αυτοματισμός για τη λειτουργία του συστήματος μόνο όταν ζητείται ζεστό νερό (π.χ. με χρονοδιακόπτη), διαφορικός έλεγχος λειτουργίας μεταξύ λέβητα / αντλίας θερμότητας και ηλιακών κ.ά. συναφή συστήματα.

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας για Ζ.Ν.Χ.: Λέβητας, τηλεθέρμανση, Σ.Η.Θ., Α.Θ., τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας (θερμοσίφωνα ή ταχυθερμοσίφωνα), τοπική μονάδα φυσικού αερίου, μονάδα παραγωγής (κεντρική) άλλου τύπου.



Αν το εξεταζόμενο κτήριο δε διαθέτει σύστημα Ζ.Ν.Χ., θεωρείται ότι διαθέτει τοπική μονάδα παραγωγής Ζ.Ν.Χ. (ηλεκτρικό θερμοσίφωνα) με συντελεστή απόδοσης 100%, τοπικό δίκτυο διανομής χωρίς ανακυκλοφορία με βαθμό απόδοσης 100% και σύστημα αποθήκευσης με βαθμό απόδοσης 98%, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, ακόμα και όταν υπάρχει ηλιοθερμικό σύστημα για την κάλυψη ποσοστού του Ζ.Ν.Χ., πάντα ορίζεται τουλάχιστον ένα συμβατικό σύστημα παραγωγής Ζ.Ν.Χ. με μηνιαίο ποσοστό κάλυψης φορτίου μονάδα (1).

- **Πηγή ενέργειας.** Καταγράφεται η πηγή ενέργειας της συγκεκριμένης μονάδας: φυσικό αέριο, πετρέλαιο θέρμανσης, πετρέλαιο κίνησης, ηλεκτρική ενέργεια, υγραέριο, βιομάζα, τυποποιημένη βιομάζα, τηλεθέρμανση (από Δ.Ε.Η.), τηλεθέρμανση (από Α.Π.Ε.), Σ.Η.Θ.

- **Ονομαστική ισχύς (kW).** Καταγράφεται η ονομαστική ισχύς της μονάδας, σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην ενότητα 4.8 της ΤΟΤΕΕ-20701-1.

- **Κατάσταση μονάδας.** Καταγράφεται η κατάσταση της μονάδας παραγωγής, για παράδειγμα εμφανείς βλάβες, διαβρώσεις, σύμφωνα με τους κατά περίπτωση ορισμούς από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για την επιλογή τυπικών τιμών απόδοσης, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Βαθμός απόδοσης.** Καταγράφεται ο βαθμός απόδοσης της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας για Ζ.Ν.Χ., σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, ανάλογα με τον τύπο της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας για Ζ.Ν.Χ. και σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις μονάδες παραγωγής θέρμανσης (Πίνακας 11.1).



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εμφανίζεται η προεπιλεγμένη τιμή 1 για τοπικό ηλεκτρικό θερμαντήρα, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε διαφορετική περίπτωση εισάγεται η συγκεκριμένη τιμή.

- **Βαθμός κάλυψης φορτίων.** Καταγράφεται ο μέσος μηνιαίος βαθμός κάλυψης (από 0 μέχρι 1) της απαιτούμενης θερμικής ενέργειας για Ζ.Ν.Χ. από τη συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής θερμικής ενέργειας, κατά την περίοδο λειτουργίας της θερμικής ζώνης.



Το άθροισμα όλων των βαθμών κάλυψης, από όλες τις μονάδες παραγωγής θερμικής ενέργειας για Ζ.Ν.Χ., για την υπό μελέτη θερμική ζώνη, πρέπει να ισούται με τη μονάδα (1) σε μηνιαία βάση, ανεξάρτητα αν λειτουργεί ή όχι το σύστημα Ζ.Ν.Χ..



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση συστήματος λέβητα που τροφοδοτεί θερμαντήρα με ηλεκτρική αντίσταση, τότε ο λέβητας θα καταγραφεί ως το μόνο συμβατικό σύστημα που καλύπτει τις ανάγκες για Ζ.Ν.Χ. κατά τη χειμερινή περίοδο (χρόνος λειτουργίας θέρμανσης ανάλογα με την κλιματική ζώνη), ενώ η ηλεκτρική αντίσταση θα καταγραφεί ως το μόνο συμβατικό σύστημα που καλύπτει τις ανάγκες για Ζ.Ν.Χ. τη θερινή περίοδο (όλους τους μήνες που δεν εφαρμόζεται θέρμανση χώρων).



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση συστημάτων διπλής ενέργειας (π.χ. θερμαντήρας και ηλιακός συλλέκτης), ο ηλεκτρικός θερμαντήρας (ηλεκτρική αντίσταση) ορίζεται ως το μόνο συμβατικό σύστημα για την παραγωγή Ζ.Ν.Χ. και με μέσο μηνιαίο βαθμό κάλυψης 1, ενώ ο ηλιακός συλλέκτης ορίζεται ξεχωριστά. Η συνεισφορά των ηλιακών συλλεκτών υπολογίζεται και αφαιρείται αυτόματα από την αρχικά υπολογιζόμενη συμβατική κατανάλωση θερμικής ενέργειας για Ζ.Ν.Χ.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση συστημάτων τριπλής ενέργειας (λέβητας με ηλιακό συλλέκτη και ηλεκτρική αντίσταση) για την παραγωγή Ζ.Ν.Χ., η ηλεκτρική αντίσταση μπορεί να λειτουργεί ως εφεδρική ή ως συμβατικό σύστημα παραγωγής Ζ.Ν.Χ. κατά την θερινή περίοδο. Ειδικότερα:

- Εάν ο λέβητας λειτουργεί για την κάλυψη των αναγκών για Ζ.Ν.Χ. όλο το χρόνο (και τους δώδεκα μήνες) με την ηλεκτρική αντίσταση ως εφεδρικό σύστημα, τότε ο λέβητας θα καταγραφεί ως το μόνο συμβατικό σύστημα που καλύπτει τις ανάγκες για Ζ.Ν.Χ. της θερμικής ζώνης. Το ποσοστό κάλυψης του θερμικού φορτίου για Ζ.Ν.Χ. από τον λέβητα ορίζεται στο 100% για όλους τους μήνες. Πρέπει οπωσδήποτε να ορίζεται και η απόδοση του δικτύου διανομής και του συστήματος εκπομπής (αποθήκευσης).
- Εάν ο λέβητας λειτουργεί για την κάλυψη των αναγκών για Ζ.Ν.Χ. και για τη θέρμανση χώρων της θερμικής ζώνης ταυτόχρονα, τότε ο λέβητας θα καταγραφεί ως το μόνο συμβατικό σύστημα που καλύπτει τις ανάγκες για Ζ.Ν.Χ. κατά τη χειμερινή περίοδο (χρόνος λειτουργίας θέρμανσης ανάλογα με την κλιματική ζώνη), ενώ η ηλεκτρική αντίσταση θα καταγραφεί ως το μόνο συμβατικό σύστημα που καλύπτει τις ανάγκες για Ζ.Ν.Χ. τη θερινή περίοδο (όλους τους μήνες που δεν εφαρμόζεται θέρμανση χώρων). Το ποσοστό κάλυψης του θερμικού φορτίου για Ζ.Ν.Χ. από το λέβητα ορίζεται στο 100% για όλους τους χειμερινούς μήνες και από την ηλεκτρική αντίσταση ορίζεται στο 100% για όλους τους θερινούς μήνες. Πρέπει οπωσδήποτε να ορίζεται και η απόδοση του δικτύου διανομής και του συστήματος εκπομπής (αποθήκευσης).

Και στις δυο παραπάνω περιπτώσεις, ο ηλιακός συλλέκτης ορίζεται ξεχωριστά. Η συνεισφορά των ηλιακών συλλεκτών υπολογίζεται και αφαιρείται αυτόματα από την αρχικά υπολογιζόμενη συμβατική κατανάλωση θερμικής ενέργειας για Ζ.Ν.Χ.



Εάν ο λέβητας λειτουργεί για την κάλυψη των αναγκών για Ζ.Ν.Χ. και για τη θέρμανση χώρων της θερμικής ζώνης ταυτόχρονα **και δεν υπάρχει ηλεκτρική αντίσταση**, τότε ο λέβητας θα καταγραφεί για τη χειμερινή περίοδο (χρόνος λειτουργίας θέρμανσης ανάλογα με την κλιματική ζώνη) με συνολικό βαθμό απόδοσης σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ενότητα 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, ενώ για τη θερινή περίοδο (όλους τους μήνες που δεν εφαρμόζεται θέρμανση χώρων) λαμβάνοντας για την απαιτούμενη θερμική ισχύς P_{gen} στον υπολογισμό της υπερδιαστασιολόγησης μόνο το θερμικό φορτίο για ζεστό νερό χρήσης και όχι για θέρμανση χώρων. Θα υπολογιστεί δηλαδή διαφορετικός συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης η_{g1} .

- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στην συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής του συστήματος Ζ.Ν.Χ. (π.χ. αντικατάσταση μονάδας, εγκατάσταση αυτοματισμών κ.ά.).



Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

- **Χώρος διέλευσης δικτύου.** Καταγράφεται για το δίκτυο διανομής ο χώρος διέλευσής του από τη μονάδα παραγωγής μέχρι και τα σημεία τελικής κατανάλωσης: Διέλευση σε εσωτερικούς χώρους ή/και μέχρι 20% σε εξωτερικούς χώρους και διέλευση > 20% σε εξωτερικούς χώρους του κτηρίου.
- **Θερμομόνωση δικτύου.** Καταγράφεται το είδος θερμομόνωσης: χωρίς μόνωση, ανεπαρκής μόνωση, μόνωση σύμφωνα με το κτήριο αναφοράς.
 Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για την επιλογή τυπικών τιμών απωλειών δικτύου διανομής, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Ανακυκλοφορία Ζ.Ν.Χ.** Καταγράφεται η ύπαρξη ανακυκλοφορίας Ζ.Ν.Χ.
- **Περιγραφή δικτύου.** Καταγράφεται μια σύντομη περιγραφή του δικτύου διανομής.
- **Βαθμός απόδοσης.** Καταγράφεται ο βαθμός απόδοσης του δικτύου διανομής Ζ.Ν.Χ. από την μονάδα παραγωγής προς την αποθήκευση, σύμφωνα με τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
 Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εμφανίζεται η προεπιλεγμένη τιμή 1 για τοπικό ηλεκτρικό θερμαντήρα, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε διαφορετική περίπτωση εισάγεται η συγκεκριμένη τιμή.
 Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εισάγεται ένας βαθμός απόδοσης, για όλα τα δίκτυα διανομής που εξυπηρετούν την συγκεκριμένη ζώνη, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
-  Σε περίπτωση τοπικών μονάδων παραγωγής Ζ.Ν.Χ. (π.χ. τοπικοί ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες ή boiler, επίτοιχοι λέβητες αερίου κ.ά.) που το δίκτυο διανομής είναι μικρό, οι απώλειες δικτύου λαμβάνονται μηδενικές και συνεπώς, ο βαθμός απόδοσης του δικτύου είναι μονάδα.
- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας συγκεκριμένο δίκτυο διανομής (π.χ. θερμομόνωση δικτύου κ.ά.).
 Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.
- **Περιγραφή αποθήκευσης.** Καταγράφεται μια σύντομη περιγραφή της δεξαμενής αποθήκευσης Ζ.Ν.Χ.
- **Θέση.** Καταγράφεται η θέση της δεξαμενής αποθήκευσης Ζ.Ν.Χ.: εσωτερικό θερμαινόμενο ή μη χώρο και εξωτερικό χώρο.
 Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για την επιλογή τυπικών τιμών απωλειών αποθήκευσης, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Βαθμός απόδοσης.** Καταγράφεται ο βαθμός απόδοσης της αποθήκευσης Ζ.Ν.Χ., σύμφωνα με τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στη δεξαμενή αποθήκευσης Ζ.Ν.Χ. (π.χ. αντικατάσταση δεξαμενής, θερμομόνωση δεξαμενής κ.ά.).
 Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.
- **Τύπος βοηθητικών μονάδων.** Καταγράφεται ο τύπος των βοηθητικών μονάδων διανομής ή ανακυκλοφορίας: αντλία, κυκλοφορητής, ηλεκτροβάνα, άλλου τύπου.
- **Αριθμός.** Καταγράφεται ο αριθμός των μονάδων του συγκεκριμένου τύπου.
- **Ισχύς (kW).** Καταγράφεται η ονομαστική ισχύς των μονάδων του συγκεκριμένου τύπου.
-  Εάν το ίδιο σύστημα (π.χ. κυκλοφορητής), καλύπτει τα απαιτούμενα θερμικά φορτία για Ζ.Ν.Χ. σε περισσότερες από μία θερμικές ζώνες τότε, για την εκτίμηση της ηλεκτρικής ισχύος που αντιστοιχεί σε

κάθε θερμική ζώνη γίνεται επιμερισμός της ισχύος του συστήματος, ανάλογα με το ποσοστό θερμικού φορτίου για Ζ.Ν.Χ. που καλύπτει. Για παράδειγμα, στην περίπτωση της ενεργειακής επιθεώρησης διαμερίσματος, η ηλεκτρική ισχύς των βοηθητικών συστημάτων εισάγεται επιμερισμένη ανάλογα με τα χιλιοστά θέρμανσης.

2.1.18 Πίνακας 13. Συστήματα φωτισμού

Ο φωτισμός εκτός από το μεγάλο ποσοστό κατανάλωσης που κατέχει στο σύνολο του κτηρίου, άρχισε να αποκτά επιπλέον ενδιαφέρον, ιδιαίτερα με την κατασκευή νέων μεγάλων κτηρίων, την αύξηση του κόστους ηλεκτρικής ενέργειας και τις υψηλότερες απαιτήσεις για την ποιότητα εσωτερικού φωτισμού. Νέου τύπου λαμπτήρες με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, υψηλότερες φωτεινές αποδόσεις και καλύτερη ποιότητα φωτισμού, μπορούν να μειώσουν σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας και να βελτιώσουν την ποιότητα του τεχνητού φωτισμού. Ο συνδυασμός ελέγχου και αξιοποίησης του φυσικού φωτισμού (Φ.Φ.), ιδιαίτερα με αισθητήρες σύζευξης φυσικού τεχνητού φωτισμού (αισθητήρες φωτισμού) και ενεργειακά αποδοτικού τεχνικού φωτισμού με αντίστοιχο εξοπλισμό ρύθμισης της στάθμης φωτισμού (dimming), μπορεί όχι μόνο να επιτύχει τα απαιτούμενα επίπεδα οπτικής άνεσης αλλά να υπάρχει μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας.

Ο Φ.Φ. στο εσωτερικό των κτηρίων επηρεάζεται από: το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, τον προσανατολισμό του κτηρίου, τις διαστάσεις των εσωτερικών χώρων, τις διαστάσεις και σχετική θέση των ανοιγμάτων, τις οπτικές ιδιότητες των υαλοπινάκων, τον τύπο και τις διαστάσεις των σκιάστρων, τις οπτικές ιδιότητες των εσωτερικών επιφανειών, τις ανακλάσεις από το έδαφος ή από γειτονικά κτήρια κ.ά.

Για την σωστή εκμετάλλευση του Φ.Φ. απαιτείται προσεκτική μελέτη έτσι ώστε η είσοδος και η κατανομή του να είναι ομοιόμορφη και να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ποσότητα φωτισμού στην επιθυμητή θέση εργασίας. Η θέση του ανοίγματος είναι συνήθως στους εξωτερικούς τοίχους, αλλά μπορεί να βρίσκεται και στην οροφή (φεγγίτης) εάν πρόκειται για κτήρια ενός επιπέδου ή για τον τελευταίο όροφο ενός κτηρίου. Εσωτερικά των ανοιγμάτων της οροφής μπορούν να τοποθετηθούν ανακλαστές ή ημιδιαφανείς επιφάνειες έτσι ώστε να διαχέουν καλύτερα το φως και να αποφεύγεται η είσοδος της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας στο χώρο.

Η χρήση ανακλαστικών ραφιών (εξωτερικά ή εσωτερικά) μπορεί να συμβάλει στον περιορισμό των υψηλών επιπέδων φυσικού φωτισμού κοντά στις διαφανείς επιφάνειες και να αυξήσει τα επίπεδα φωτισμού σε περιοχές μακριά τους. Με τον τρόπο αυτό ο εσωτερικός χώρος αποκτά μια πιο ομοιόμορφη κατανομή Φ.Φ. Για την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας από την αξιοποίηση του Φ.Φ., θα πρέπει να τοποθετούνται αισθητήρες φωτισμού στις ζώνες Φ.Φ., οι οποίοι θα ελέγχουν τα αντίστοιχα φωτιστικά σώματα. Οι αισθητήρες φωτισμού ανιχνεύουν την παρουσία του Φ.Φ. και ανάλογα ελέγχουν τη φωτεινή ροή του φωτιστικού ώστε να εκπέμπεται μόνο η αναγκαία ποσότητα φωτισμού. Οι αισθητήρες φωτισμού δεν πρέπει να είναι on – off αλλά να ρυθμίζουν την ένταση του φωτισμού με dimming ώστε να μην υπάρχει ενόχληση στους χρήστες και οπτική δυσφορία.

Το δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας από τη χρήση αισθητήρων φωτισμού μπορεί να εκτιμηθεί στους χώρους με τις Ζώνες Φυσικού Φωτισμού (Ζ.Φ.Φ.) με τον Παράγοντα Φυσικού Φωτισμού Π.Φ.Φ. (Daylight Factor). Σύμφωνα με το CEN/TC 169/WG 11 –Daylight, η ελάχιστη τιμή του Π.Φ.Φ. για να υπάρχουν στη ζώνη φυσικού φωτισμού πάνω από 500lx στο 50% των ωρών με φυσικό φωτισμό είναι 2,6% για την περιοχή της Αθήνας. Αντίστοιχα, οι τιμές του ΠΦΦ για 100lx, 300lx και 750lx είναι 0,5%, 1,5% και 3,9%.



Ανάλογα με την τεχνική, το εμβαδόν και τα υλικά των ανοιγμάτων που θα επιλεγούν, μπορεί να προκύψουν σημαντικά προβλήματα οπτικής άνεσης (θάμβωση, έντονη διαφορά λαμπροτήτων) ή ακόμη και θερμικής άνεσης λόγω υπερθέρμανσης, εξαιτίας των υψηλών θερμικών ηλιακών κερδών. Επίσης, η κατεύθυνση του φυσικού φωτισμού προς την οροφή και στα σημεία που είναι τοποθετημένος κάποιος αισθητήρας φωτισμού μπορεί να δημιουργήσει προβληματική συμπεριφορά στον αισθητήρα ο οποίος θα «βλέπει» περισσότερο φως από ότι υπάρχει στην πραγματικότητα στην επιφάνεια εργασίας. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα, ο αισθητήρας να μειώνει την φωτεινή ροή των φωτιστικών περισσότερο από ότι χρειάζεται δημιουργώντας συνθήκες οπτικής δυσφορίας.

Ο εσωτερικός φωτισμός, συνήθως συνδυάζει τον διαθέσιμο φυσικό φωτισμό (από την ηλιακή ακτινοβολία που τελικά εισέρχεται σε ένα χώρο ανάλογα με την περιοχή, το μέγεθος και τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων κ.ά.) και τον τεχνητό φωτισμό που είναι εγκατεστημένος και χρησιμοποιείται ανάλογα με τις ανάγκες. Ο τεχνητός φωτισμός πρέπει να είναι επαρκής, προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες φωτισμού σύμφωνα με το EN12464-1 (2011), σε έναν εσωτερικό χώρο τις νυκτερινές ώρες. Εφόσον υπάρχουν αισθητήρες φωτισμού, ο τεχνητός φωτισμός θα πρέπει να έχει δυνατότητα ρύθμισης της φωτεινής ροής των φωτιστικών σωμάτων (dimming) έτσι ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες φωτισμού (EN12464-1, 2011), όταν τα επίπεδα της διαθέσιμης ηλιακής ακτινοβολίας δεν είναι επαρκή.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής καταγράφει τους αυτοματισμούς και την εγκατάσταση τεχνητού φωτισμού που εξυπηρετούν τη συγκεκριμένη θερμική ζώνη ανάλογα τις ανάγκες φωτισμού (TOTE 20701-1).

Η χρήση τεχνητού φωτισμού είναι απαραίτητη για τη λειτουργία όλων των κτηρίων. Ο τεχνητός φωτισμός συμμετέχει στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και στην αύξηση των εσωτερικών θερμικών φορτίων, ιδιαίτερα στα κτήρια του τριτογενούς τομέα που έχουν υψηλή εγκατεστημένη ισχύ για φωτισμό. Οι διάφοροι τύποι λαμπτήρων έχουν διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά, αποδόσεις και κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Η φωτιστική απόδοση των λαμπτήρων βελτιώνεται σημαντικά με τη βοήθεια ανακλαστήρων πάνω στα φωτιστικά σώματα ή φακούς. Οι ανακλαστήρες και οι φακοί κατευθύνουν τη φωτεινή ροή από τον λαμπτήρα ή το LED module προς τα κάτω, διαχέοντας ή κατευθύνοντας έτσι τον απαραίτητο φωτισμό προς το επίπεδο εργασίας και όχι σε περιοχές που δεν χρειάζεται.

Ανάλογα με τη χρήση του κτηρίου και τη λειτουργία των διαφόρων εσωτερικών χώρων, σε πολλά μεγάλα κτήρια τα φώτα παραμένουν σε λειτουργία, χωρίς ο χώρος να χρησιμοποιείται από τους εργαζομένους ή τους χρήστες του κτηρίου. Ανάλογα με τη χρήση του χώρου, οι αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης - παρουσίας μπορούν να ελέγχουν αξιόπιστα τη λειτουργία του φωτισμού. Σε ορισμένες χρήσεις κτηρίων, όπως τα ξενοδοχεία, η λειτουργία των φωτιστικών και άλλων ηλεκτρικών συσκευών, ελέγχεται με την τοποθέτηση της ειδικής κάρτας ή κλειδιού του δωματίου σε ειδική θέση που λειτουργεί σαν κεντρικός διακόπτης και ενεργοποιεί τις ηλεκτρικές παροχές μόνο όταν οι χρήστες βρίσκονται στο δωμάτιο.

Η κατανάλωση ενέργειας από τα συστήματα φωτισμού συνυπολογίζεται μόνο για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων του τριτογενούς τομέα, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Συνεπώς, η καταγραφή των χαρακτηριστικών του συστήματος φωτισμού, αφορά μόνο στην περίπτωση κτηρίων του τριτογενούς τομέα.

Σε όλο το κτήριο καταγράφονται οι ανάγκες φωτισμού σύμφωνα με το EN 12464-1 2011 και ορίζονται ζώνες τεχνητού φωτισμού ανά θερμική ζώνη. Οι ζώνες τεχνητού φωτισμού δημιουργούνται από την ομαδοποίηση των χώρων του κτηρίου ανάλογα με τις απαιτούμενες στάθμες του τεχνητού φωτισμού που καθορίζονται από το EN12464-1 ανάλογα τη χρήση των χώρων. Η κάθε ζώνη τεχνητού φωτισμού θα αντιστοιχεί σε καθορισμένο ποσοστό κάλυψης σε σχέση με το συνολικό εμβαδό της κάθε θερμικής ζώνης. Συνολικά, η κάθε ζώνη τεχνητού φωτισμού θα μπορεί να αντιστοιχεί και με καθορισμένο ποσοστό κάλυψης σε σχέση με το συνολικό πλέον εμβαδόν του κτηρίου. Στη συνέχεια, θα συσχετίζονται τα ποσοστά κάλυψης με τα αντίστοιχα όρια της εγκατεστημένης ισχύος φωτισμού (W/m^2) ανά ζώνη, με σκοπό τη δημιουργία ενός μέσου ορίου εγκατεστημένης ισχύος φωτισμού (W/m^2) που θα είναι μοναδικό για κάθε θερμική ζώνη και για το σύνολο του κτηρίου και συσχετίζεται με τις ανάγκες φωτισμού του, όπως δίνεται στους πίνακες της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **α/α Θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο της έκθεσης για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

Καταγραφή των αναγκών φωτισμού σύμφωνα με το EN 12464-1/2011 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 και καθορισμός ζωνών τεχνητού φωτισμού ανά θερμική ζώνη.

- **Τύπος λαμπτήρα / Αριθμός λαμπτήρων / Ισχύς (W) / Φωτεινή ροή (lm).** Καταγράφεται ο τύπος λαμπτήρα: πυράκτωσης, αλογόνου, συμπαγείς φθορισμού, γραμμικοί φθορισμού, μεταλλικών αλογονιδίων, LED. Για κάθε τύπο λαμπτήρα, καταγράφεται ο αριθμός, η ισχύς και η φωτεινή ροή.

Εφόσον, στα φωτιστικά LED υπάρχει ενσωματωμένο module LED, τότε δίνεται η πληροφορία πως το φωτιστικό έχει ενσωματωμένο module LED και οι αντίστοιχες πληροφορίες (π.χ. ισχύς W, φωτεινή ροή κ.λπ.) καταγράφονται στο σύνολο του φωτιστικού.

- **Φωτεινή ροή φωτιστικού σώματος.** Για τη συνολική φωτεινή ροή (lm) των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να ληφθεί υπόψη η επίδραση του καλύμματος ή του ανακλαστήρα ή του φακού του φωτιστικού σώματος στην αρχική φωτεινή ροή (lm) της φωτεινής πηγής (λαμπτήρας, LED module, κ.λπ.) με τον συντελεστή LOR (Light Output Ratio) του φωτιστικού (από αντίστοιχα φωτομετρικά αρχεία του κατασκευαστή του φωτιστικού σώματος). Εφόσον, δεν μπορεί να προσδιοριστεί χρησιμοποιούνται οι αντίστοιχες μειώσεις σύμφωνα με τη διεθνή εμπειρία. Εφόσον, στα φωτιστικά LED υπάρχει ενσωματωμένο module LED, τότε δίνεται η πληροφορία πως το φωτιστικό έχει ενσωματωμένο module LED και οι αντίστοιχες πληροφορίες (π.χ. ισχύς W, φωτεινή ροή κ.λπ.) καταγράφονται στο σύνολο του φωτιστικού.
- **Εξοπλισμός λειτουργίας (ηλεκτρομαγνητικό ballast, ηλεκτρονικό ballast, driver, μετασχηματιστής κ.λπ.).** Καταγράφεται ο τύπος του εξοπλισμού λειτουργίας: μαγνητική ηλεκτρονική ή ηλεκτρονική με ρύθμιση (dimming), δεν χρειάζεται, άλλο (προσδιορίζεται). Η ισχύς τους προστίθεται στην ισχύ των λαμπτήρων. Εφόσον, δεν μπορεί να προσδιοριστεί ή να μετρηθεί χρησιμοποιούνται οι αντίστοιχες προσαυξήσεις σύμφωνα με τη διεθνή εμπειρία (προσαύξηση ισχύος 20% στην ονομαστική των λαμπτήρων για ηλεκτρομαγνητικό ballast κ.λπ.).



Τα δεδομένα που θα απαιτούνται, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, ανά **θερμική ζώνη** είναι:

- Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού (kW) (ΙΣΧΥΣ), όπου $ΙΣΧΥΣ = ΙΣΧΥΣ1 + ΙΣΧΥΣ2 + ΙΣΧΥΣ3 + ΙΣΧΥΣ4$
- Ποσοστό ζώνης τεχνητού φωτισμού (%)

Ζώνες τεχνητού φωτισμού / Στάθμη φωτισμού [lx]	Ποσοστό ζώνης τεχνητού φωτισμού στην θερμική ζώνη (%)
1000	A1
500	A2
400	A3
300	A4
250	A5
200	A6
100	A7

Θα πρέπει $A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6 + A7 = 100$

- Περιοχή ΦΦ (%)
- Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού (kW) που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (ΙΣΧΥΣ1)
- Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού (kW) που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (ΙΣΧΥΣ2)
- Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού (kW) που ελέγχεται και με αισθητήρες ΦΦ και με αισθητήρες παρουσίας (ΙΣΧΥΣ3)
- Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού (kW) που δεν ελέγχεται με αισθητήρες ΦΦ ή/και με αισθητήρες παρουσίας (ΙΣΧΥΣ4)

- **Εγκατεστημένη ισχύς (kW).** Καταγράφεται η συνολική εγκατεστημένη ισχύς για τον τεχνητό φωτισμό του χώρου ανά θερμική ζώνη. Εφόσον υπάρχει και εξοπλισμός λειτουργίας, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του φωτιστικού περιλαμβάνει την ισχύ του λαμπτήρα και του εξοπλισμού λειτουργίας.
- **Φωτεινή απόδοση φωτιστικού σώματος (lm/W).** Εφόσον έχει καταγραφεί, η φωτεινή ροή και η εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών σωμάτων, υπολογίζεται η φωτεινή απόδοση του συστήματος φωτισμού (ελάχιστη επιτρεπτή τιμή 60 lm/W).

 Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον έλεγχο από τον ενεργειακό επιθεωρητή της ελάχιστης απαίτησης για φωτισμό, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Καθορισμός ζωνών τεχνητού φωτισμού ανά απαιτούμενη στάθμη φωτισμού** (π.χ. 500lx, 300lx και 100lx).
- **Εγκατεστημένη ισχύς ανά m^2 (W/m^2)**, σύμφωνα με τις ανάγκες φωτισμού (EN12464-1/2011).
- **Έλεγχος οπτικής άνεσης των χώρων.** Εφόσον ο χώρος είναι υποφωτισμένος και τα επίπεδα φωτισμού έχουν μεγαλύτερη διαφοροποίηση από το απαιτούμενο όριο προς τα κάτω κατά 30% (σύμφωνα με τη Κ.Υ.Α. Δ6/Β/14826/17-6-2008), τότε για τους υπολογισμούς της εγκατεστημένης ισχύς ανά m^2 (W/m^2), ως εγκατεστημένη ισχύς γενικού φωτισμού λαμβάνεται η υπολογιζόμενη ελάχιστη απαιτούμενη εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών της ίδιας τεχνολογίας με τη χρησιμοποιούμενη στο εξεταζόμενο κτήριο, που πληροί την ελάχιστη στάθμη (lx) γενικού φωτισμού όπως περιγράφεται στους πίνακες της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Υπολογισμός του μέσου ορίου εγκατεστημένης ισχύς φωτισμού (W/m^2)** για κάθε θερμική ζώνη, αλλά και του συνολικού κτηρίου.

 Δεν απαιτούνται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση (εγκατεστημένη ισχύς ανά m^2 , έλεγχος οπτικής άνεσης των χώρων, έλεγχος οπτικής άνεσης των χώρων).

- **Περιοχή Φ.Φ. (%)**. Καταγράφεται το ποσοστό της επιφάνειας δαπέδου της θερμικής ζώνης που καλύπτεται με Φ.Φ., σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Για τον προσδιορισμό της περιοχής Φ.Φ. λαμβάνονται υπόψη οι παράμετροι «Διαστάσεις κατακόρυφων στοιχείων» και «Διαστάσεις στοιχείων οροφής», από τον Πίνακα 9.2α της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης.
- **Αυτοματισμοί ελέγχου Φ.Φ.** Καταγράφεται η διάταξη αυτοματισμού στην περιοχή Φ.Φ.: Χειροκίνητος ή αυτόματος έλεγχος Φ.Φ., για τον προσδιορισμό του συντελεστή επίδρασης Φ.Φ. (F_o), σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Ουσιαστικά, μειώνεται η κατανάλωση ενέργειας για τον τεχνητό φωτισμό εξαιτίας αυτοματισμών αξιοποίησης Φ.Φ.



Για να αξιολογηθεί η πραγματική χρήση φυσικού φωτισμού στις ζώνες φυσικού φωτισμού, θα πρέπει οι ζώνες να εξοπλίζονται και από τα ανάλογα συστήματα διαχείρισης φυσικού φωτισμού (αισθητήρες φωτισμού / σύζευξης φυσικού τεχνητού φωτισμού). Για να θεωρηθεί αξιολογήσιμη οποιαδήποτε διάταξη αυτομάτου ελέγχου των συστημάτων φωτισμού ως στρατηγική αξιοποίησης φυσικού φωτισμού, θα πρέπει να ελέγχεται από αισθητήρες φωτισμού. Σε διαφορετική περίπτωση αγνοείται η ύπαρξή της και δεν αξιολογείται. Τα φωτιστικά σώματα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα για ρύθμιση της έντασης φωτισμού (dimming) για να μπορούν να συνεργάζονται με τον αντίστοιχο αισθητήρα φωτισμού. Δεν υπάρχει εξοικονόμηση ενέργειας, όταν δεν εφαρμόζεται καμία διάταξη αυτομάτου ελέγχου του συστήματος φωτισμού και μέχρι 50%, όταν εφαρμόζονται διατάξεις αυτομάτου ελέγχου φωτισμού. Το ποσοστό της εξοικονόμησης ενέργειας θα υπολογίζεται μόνο στα φωτιστικά που βρίσκονται στη ζώνη φυσικού φωτισμού ή στην περίμετρό της και ελέγχονται από αισθητήρα φυσικού φωτισμού.

- **Εγκατεστημένη ισχύς (kW) που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες Φ.Φ.:** Καταγράφεται η συνολική εγκατεστημένη ισχύς για τον τεχνητό φωτισμό του χώρου που ελέγχεται από αισθητήρες φωτισμού ανά θερμική ζώνη.
- **Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης - παρουσίας.** Καταγράφεται η διάταξη αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης στην θερμική ζώνη για τον προσδιορισμό του συντελεστή **επίδρασης χρηστών** (F_o). **Για συστήματα χωρίς αισθητήρες ανίχνευσης παρουσίας ή απουσίας:** χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης), χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης) και πρόσθετη αυτόματη ένδειξη για συνολική σβέση, και **για συστήματα με αισθητήρες ανίχνευσης παρουσίας ή απουσίας:** αυτόματη έναυση / ρύθμιση φωτεινής ροής (dimming), αυτόματη έναυση και σβέση, χειροκίνητη έναυση / ρύθμιση φωτεινής ροής (dimming), χειροκίνητη έναυση / αυτόματη σβέση, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Ο συντελεστής συνδέει τη χρήση της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος για τεχνητό φωτισμό με τη χρήση

αυτοματισμών με αισθητήρες παρουσίας χρηστών. Ουσιαστικά μειώνεται η ενέργεια για φωτισμό εξαιτίας αυτοματισμών ανίχνευσης κίνησης.

- **Αριθμός αισθητήρων ανίχνευσης κίνησης.** Καταγράφεται ο αριθμός και η επιφάνεια των χώρων που καλύπτουν.



Τουλάχιστον ένας αισθητήρας ανά δωμάτιο και για μεγάλους χώρους ένας αισθητήρας ανά 30 m², για να είναι δυνατή η επιλογή, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Εγκατεστημένη ισχύς (kW) που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης – παρουσίας.** Καταγράφεται η συνολική εγκατεστημένη ισχύς για τον τεχνητό φωτισμό του χώρου που ελέγχεται από αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης - παρουσίας ανά θερμική ζώνη.
- **Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης – παρουσίας σε συνδυασμό με την αξιοποίηση του Φ.Φ.** Καταγράφεται η διάταξη αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης σε συνδυασμό με την αξιοποίηση του Φ.Φ. στην θερμική ζώνη για τον προσδιορισμό του αντίστοιχου συντελεστή (F_{ob}): Αυτόματη έναυση και σβέση και αυτόματος έλεγχος φωτισμού (με αισθητήρα φυσικού φωτισμού), Χειροκίνητη έναυση / αυτόματη σβέση και αυτόματος έλεγχος φωτισμού (με αισθητήρα φυσικού φωτισμού).
- **Εγκατεστημένη ισχύς (kW) που ελέγχεται ταυτόχρονα με αισθητήρες φωτισμού και με αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης – παρουσίας.** Καταγράφεται η συνολική εγκατεστημένη ισχύς για τον τεχνητό φωτισμό του χώρου που ελέγχεται ταυτόχρονα με αισθητήρες φωτισμού και από αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης - παρουσίας ανά θερμική ζώνη.
- **Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας.** Καταγράφεται η ύπαρξη συστήματος απομάκρυνσης της θερμότητας που εκλύεται από τα φωτιστικά, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Φωτισμός ασφαλείας.** Καταγράφεται η ύπαρξη συστήματος φωτισμού ασφαλείας, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου. Σε αυτή την περίπτωση, η ετήσια κατανάλωση για φωτισμό επιβαρύνεται με 1 kWh/m², σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Σύστημα εφεδρείας.** Καταγράφεται η ύπαρξη εφεδρικού συστήματος για φωτισμό, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου. Σε αυτή την περίπτωση, η ετήσια κατανάλωση για φωτισμό επιβαρύνεται με 5 kWh/m², σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.
- **Κόστος (€).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) από επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον φωτισμό (π.χ. εγκατάσταση ενεργειακά αποδοτικών λαμπτήρων, εφόσον δεν χαθεί η πιστοποίηση CE του υφιστάμενου φωτιστικού σώματος ή των νέων προτεινόμενων φωτιστικών σωμάτων, εγκατάσταση αυτοματισμών κ.ά.).



Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

2.1.19 Πίνακας 14. Συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) για παραγωγή θερμικής ενέργειας

Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα περιλαμβάνουν τους διάφορους τύπους ηλιακών συλλεκτών για θέρμανση νερού, όπως:

- Ηλιακοί συλλέκτες χωρίς κάλυμμα και θερμομόνωση του απορροφητή (μικρής διαμέτρου μαύροι πλαστικοί σωλήνες) που χρησιμοποιούνται για θέρμανση νερού σε πισίνες (24-32°C). Η χρήση τους είναι αποδοτική λόγω του μικρού κόστους των συλλεκτών.
- Επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες για εφαρμογές σε χαμηλές θερμοκρασίες περίπου 50 ÷ 80°C, τοποθετούνται με κατάλληλη κλίση και προσανατολισμό, ώστε να μεγιστοποιείται η ένταση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας στην επιφάνεια του συλλέκτη και συνήθως παραμένουν σταθεροί. Μπροστά από την απορροφητική επιφάνεια του συλλέκτη τοποθετείται μονό ή διπλό διαφανές κάλυμμα για τη μείωση των θερμικών απωλειών.

- Συλλέκτες κενού, οι οποίοι αποτελούνται από πολλούς γυάλινους σωλήνες, κάθε ένας από τους οποίους περιέχει μια μαύρη μεταλλική ή άλλη απορροφητική επιφάνεια, από τους οποίους περνάει το θερμοαπαιγμένο μέσο. Στον γυάλινο σωλήνα δημιουργείται κενό αέρος. Οι απώλειες θερμότητας των σωλήνων κενού προς το περιβάλλον είναι μικρότερες και συνεπώς επιτυγχάνονται υψηλότερες θερμοκρασίες (100-150°C), αλλά έχουν υψηλότερο κόστος αγοράς.

Οι συγκεντρωτικοί συλλέκτες, για να λειτουργήσουν, κινούνται και ακολουθούν την πορεία του ήλιου, συγκεντρώνοντας με αντανάκλαση την ηλιακή ακτινοβολία (σε μια περιοχή εστίασης). Η κίνηση των συλλεκτών μπορεί να γίνεται γύρω από ένα άξονα ελευθερίας ή δυο άξονες ελευθερίας. Συγκεντρώνοντας την ηλιακή ακτινοβολία, αυξάνεται σημαντικά η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας που συλλέγεται, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνονται πολύ υψηλότερες θερμοκρασίες στις επιφάνειες εστίασης. Το μέγεθος και το κόστος παραγωγής των συγκεντρωτικών συλλεκτών είναι πολύ υψηλότερο από τους επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες, απαιτούν πολύπλοκους μηχανισμούς κίνησης, και έχουν γενικότερα πολύ υψηλότερο κόστος συντήρησης.

Επειδή η ηλιακή ενέργεια, παρουσιάζει μια ημερήσια περιοδικότητα, είναι απαραίτητο ότι σε κάθε εφαρμογή, υπάρχει ένα σύστημα αποθήκευσης θερμότητας και ένα βοηθητικό συμβατικό σύστημα παραγωγής θερμότητας. Με τον τρόπο αυτό, αποθηκεύεται η θερμότητα που δεν χρειάζεται κατά την διάρκεια της ημέρας έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και την νύκτα ή κατά τις περιόδους νέφωσης.



Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. είναι υποχρεωτική η κάλυψη σημαντικού μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%.

Η εκμετάλλευση της γεωθερμίας (χαμηλής ενθαλπίας ρευστά) μπορεί επίσης να γίνει για εξοικονόμηση ενέργειας σε συνδυασμό με συμβατικά συστήματα θέρμανσης/ψύξης, όπως οι αντλίες θερμότητας. Τα συστήματα αυτά μπορούν να συνδεθούν με το υπέδαφος μέσω ενός εναλλάκτη και να αποδώσουν 3-5 φορές περισσότερη θερμική ενέργεια σε κάποιο κύκλωμα θέρμανσης ζεστού νερού χρήσης, κτηρίων ή ακόμα και ολόκληρων οικοδομικών τετραγώνων (τηλεθέρμανση). Η αξιοποίησή της γίνεται με αβαθείς γεωτρήσεις βάθους 50-150 m, είτε με βαθιές γεωτρήσεις βάθους πάνω από 100 m, στις οποίες εκμεταλλευόμαστε τη θερμική ενέργεια με την χρήση αντλιών θερμότητας. Η αντλία θερμότητας νερού-νερού μπορεί να εκμεταλλευτεί με οικονομικό όφελος ακόμη και θερμοκρασίες 8-10°C.

Η εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας χαμηλής ενθαλπίας, με αντλίες θερμότητας μπορεί να γίνει με την εκμετάλλευση του εδάφους, υπόγειων υδάτων, ακόμη και επιφανειακών υδάτων ως πηγή ή καταβόθρα θερμότητας. Σε σύγκριση με τις αντλίες θερμότητας θέρμανσης-ψύξης αέρα-αέρα που συνήθως χρησιμοποιούνται, οι γεωθερμικές αντλίες έχουν πολύ υψηλότερο συντελεστή απόδοσης (COP). Επίσης, το κόστος λειτουργίας και συντήρησης είναι πολύ χαμηλότερο. Η σύνδεση με το έδαφος (κλειστό κύκλωμα) μπορεί να γίνει με κατακόρυφο ή οριζόντιο εναλλάκτη. Η επιλογή εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα χώρου στο οικοπέδο που θα γίνει η εγκατάσταση, τα φορτία και το κόστος.

Η εκμετάλλευση της βιομάζας (φυσικές ύλες, προϊόντα, υποπροϊόντα και κατάλοιπα που προέρχονται από φυσικά ή τεχνητά οικοσυστήματα) αποτελεί μια σημαντική πηγή ενέργειας. Για την άμεση καύση χρησιμοποιούνται καυσόξυλα και γεωργικά υποπροϊόντα. Η καύση ξύλου αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο ποσοστό της ενέργειας που παράγεται από τη βιομάζα. Για την παραγωγή θερμικής ενέργειας στα κτήρια πέρα από τις ανοικτού τύπου εστίες καύσης, κοινώς τζάκια, η πιο κατάλληλη εφαρμογή καύσης βιομάζας είναι οι λέβητες στερεών βιοκαυσίμων. Οι λέβητες αυτοί καταναλώνουν κυρίως υποπροϊόντα ξύλου ή βιοκαυσίμων όπως είναι τα συσσωματώματα ξύλου (wood pellets) και τα θρύμματα ξύλου (wood chips). Οι λέβητες καύσης στερεάς βιομάζας που υπάρχουν διαθέσιμοι στην αγορά είναι υψηλής τεχνολογίας και μπορούν να καλύψουν τόσο το φορτία αιχμής όσο και τα μερικά φορτία.



Η κατανάλωση ενέργειας από την καύση βιομάζας προσμετράται στη μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας – Πίνακας 3β.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής καταγράφει τα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) για παραγωγή θερμικής ενέργειας και τα χαρακτηριστικά τους που εξυπηρετούν την συγκεκριμένη θερμική ζώνη.

2.1.19.1 Πίνακας 14.1. Ηλιακοί συλλέκτες

- **α/α Θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο της έκθεσης για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Τελική Χρήση.** Καταγράφονται οι επί μέρους τελικές χρήσεις που καλύπτονται από την εγκατάσταση των ηλιακών συλλεκτών για: θέρμανση χώρων, ζεστό νερό χρήσης, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου. Για παράδειγμα, εάν η κεντρική εγκατάσταση χρησιμοποιείται για την παραγωγή Ζ.Ν.Χ. σε συνδυασμό με την θέρμανση χώρων (συστήματα combi) τότε καταγράφονται και οι δυο τελικές χρήσεις.

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος του ηλιακού συλλέκτη: Απλός επίπεδος συλλέκτης, επιλεκτικός επίπεδος συλλέκτης, συλλέκτης κενού.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση εισάγεται μόνο ένας τύπος συλλέκτη ανά θερμική ζώνη.

- **Κατάσταση συλλεκτών.** Καταγράφεται η κατάσταση των συλλεκτών, για παράδειγμα εμφανής κακοσυντήρηση (π.χ. ύπαρξη διαρροών κ.ά.), φθορές στη συλλεκτική επιφάνεια του ηλιακού συλλέκτη, σύμφωνα με τους κατά περίπτωση ορισμούς από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της αξιοποίησης της ηλιακής ακτινοβολίας, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας.** Καταγράφεται ο ετήσιος συντελεστής αξιοποίησης της διαθέσιμης ηλιακής ακτινοβολίας για θέρμανση χώρων ή/και για Ζ.Ν.Χ., ανάλογα με τις τελικές χρήσεις που καλύπτονται από τον συγκεκριμένο ηλιακό συλλέκτη, σύμφωνα με τις αντίστοιχες τιμές που προέρχονται από τους υπολογισμούς διαστασιολόγησης της εγκατάστασης ή με τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Επιφάνεια (m²).** Καταγράφεται η συνολική απορροφητική επιφάνεια των ηλιακών συλλεκτών.

- **Προσανατολισμός (°).** Καταγράφεται ο προσανατολισμός της επιφάνειας των ηλιακών συλλεκτών (συνήθως νότιος). Για παράδειγμα, επιφάνεια προς Βορά η τιμή είναι 0°, προς Ανατολή 90°, προς Νότο 180° και προς Δύση 270°.

- **Κλίση (°).** Καταγράφεται η κλίση της επιφάνειας των ηλιακών συλλεκτών, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

- **Γωνία θέασης εμποδίου α (°).** Καταγράφεται η γωνία θέασης του εμποδίου σύμφωνα με τον ορισμό που παρουσιάζεται αναλυτικά στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του συντελεστή σκίασης.

- **Συντελεστής σκίασης.** Καταγράφεται ο συντελεστής σκίασης της επιφάνειας των ηλιακών συλλεκτών, λόγω της σκίασης από εμπόδια στον περιβάλλοντα χώρο, σύμφωνα με τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Σε περίπτωση ελεύθερου ορίζοντα, ο συντελεστής ισούται με τη μονάδα (1), ενώ για πλήρη σκίαση ισούται με το μηδέν (0).

- **Κόστος (€/m²).** Καταγράφεται το συνολικό κόστος επένδυσης (υλικά, εργασίες κ.τ.λ.) ανά τετραγωνικό μέτρο συλλέκτη από την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.



Το κόστος επέμβασης εισάγεται μόνο στην περίπτωση της διαμόρφωσης σεναρίων για επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

2.1.19.2 Πίνακας 14.2. Γεωθερμία

- **α/α Θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο της έκθεσης για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Τύπος εναλλάκτη.** Προσδιορίζεται ο τύπος του εναλλάκτη: οριζόντιος ή κατακόρυφος.
-  Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του τύπου της αντλίας θερμότητας και του ονομαστικού βαθμού απόδοσης.
- **Τελική Χρήση.** Καταγράφονται όλες οι επί μέρους τελικές χρήσεις που καλύπτονται από την γεωθερμική εγκατάσταση: θέρμανση χώρων, ψύξη χώρων, ζεστό νερό χρήσης.

Συμπληρώνεται όπως ο **Πίνακας 11.1 για θέρμανση/ψύξη** και ο **Πίνακας 12 για Ζ.Ν.Χ.**



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, τα τεχνικά στοιχεία για την γεωθερμική αντλία θερμότητας, καταχωρούνται στις οθόνες του συστήματος παραγωγής θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και Ζ.Ν.Χ., ανάλογα με τις τελικές χρήσεις.

2.1.19.3 Πίνακας 14.3. Βιομάζα

- **α/α Θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο της έκθεσης για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **Τελική Χρήση.** Καταγράφονται όλες οι επί μέρους τελικές χρήσεις που καλύπτονται από την μονάδα βιομάζας: θέρμανση χώρων, ψύξη χώρων, ζεστό νερό χρήσης.

- **Καύσιμο.** Καταγράφεται το καύσιμο της μονάδας.

Συμπληρώνεται όπως ο **Πίνακας 11.1 για θέρμανση/ψύξη** και ο **Πίνακας 12 για Ζ.Ν.Χ.**



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, τα τεχνικά στοιχεία για τη μονάδα βιομάζας, καταχωρούνται στις οθόνες του συστήματος παραγωγής θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και Ζ.Ν.Χ., ανάλογα με τις τελικές χρήσεις.

2.1.20 Πίνακας 15. Μη θερμαινόμενοι χώροι ή/και ηλιακοί χώροι

Οι Μη θερμαινόμενοι Χώροι ή/και Ηλιακοί Χώροι, εάν υπάρχουν, δεν διαθέτουν συστήματα θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού, και συνεπώς, απαιτούν την εισαγωγή πληροφοριών μόνο για τα γενικά χαρακτηριστικά του χώρου, και την κατασκευή του κελύφους.



Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1: Δεν έχουν σύστημα θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού, δηλαδή είναι ενεργειακά αδρανείς χώροι.



Δεν λαμβάνονται υπόψη τα εσωτερικά θερμικά κέρδη, και ο φωτισμός.

2.1.20.1 Πίνακας 15.1. Γενικά χαρακτηριστικά μη θερμαινόμενου χώρου

- **α/α χώρου.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του χώρου.



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στο έντυπο της έκθεσης για την καλύτερη οργάνωση των συλλεγόμενων πληροφοριών.

- **α/α Θερμικής ζώνης σε επαφή.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης ή των θερμικών ζωνών με τις οποίες έρχεται σε επαφή ο συγκεκριμένος χώρος (υπόγεια, αποθήκες, χώροι ειδικών χρήσεων κ.ά.).



Δεν απαιτείται κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, αλλά χρησιμοποιείται στον καθορισμό των δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο ή ηλιακό χώρο.

- **Περιγραφή.** Καταγράφεται μια σύντομη περιγραφή του χώρου.
- **Συνολική επιφάνεια (m²).** Καταγράφεται η το συνολικό εμβαδόν δαπέδου του χώρου, λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές διαστάσεις της κατασκευής.
- **Φυσικός αερισμός (m³/h).** Καταγράφεται ο συνολικός αερισμός του χώρου, μέσω διείσδυσης των κουφωμάτων, σύμφωνα με τον Πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.



Σε περίπτωση της επιθεώρησης κτηριακής μονάδας (π.χ. διαμέρισμα), το οποίο εφάπτεται με μη θερμαινόμενους χώρους (π.χ. κλιμακοστάσιο), χρησιμοποιείται η απλοποιητική παραδοχή του κεφαλαίου 2.2 της ΤΟΤΕΕ-20701-1 και δεν περιγράφονται τα γενικά χαρακτηριστικά του μη θερμαινόμενου χώρου (συνολική επιφάνεια, φυσικός αερισμός, αδιαφανείς και διαφανείς επιφάνειες, κοκ).

2.1.20.1.1 Πίνακας 15.1.1. Αδιαφανείς επιφάνειες

Πίνακας 15.1.1α. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον: Συμπληρώνεται όπως ο Πίνακας 9.1α στην ενότητα 2.1.14.1.1.

Πίνακας 15.1.1β. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος: Συμπληρώνεται όπως ο Πίνακας 9.1β στην ενότητα 2.1.14.1.2.

2.1.20.1.2 Πίνακας 15.1.2. Διαφανείς επιφάνειες

Πίνακας 15.1.2α. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον: Συμπληρώνεται όπως ο Πίνακας 9.2 στην ενότητα 2.1.14.2.

2.1.20.2 Πίνακας 15.2 Γενικά χαρακτηριστικά ηλιακού χώρου

2.1.20.2.1 Πίνακας 15.2.1. Αδιαφανείς επιφάνειες

Πίνακας 15.2.1α. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον: Συμπληρώνεται όπως ο Πίνακας 9.1α στην ενότητα 2.1.14.1.1.

Πίνακας 15.2.1β Δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος: Συμπληρώνεται όπως ο Πίνακας 9.1β στην ενότητα 2.1.14.1.2.

2.1.20.2.2 Πίνακας 15.2.2 Διαφανείς επιφάνειες

Πίνακας 15.2.2α Δομικά στοιχεία σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον: Συμπληρώνεται όπως ο Πίνακας 9.2 στην ενότητα 2.1.14.2.

2.1.21 Έλεγχος παραμέτρων ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου

Κατά την καταχώρηση των δεδομένων στο ηλεκτρονικό αρχείο (xml) της ενεργειακής επιθεώρησης των κτηρίων, πραγματοποιείται έλεγχος των τιμών ορισμένων παραμέτρων εισόδου σε τρία στάδια:

• 1^ο Στάδιο:

Κατά τη διάρκεια εισαγωγής τιμών εμφανίζονται παράθυρα με μηνύματα ελέγχου.

- Αν πρόκειται για αρνητική τιμή, ο ενεργειακός επιθεωρητής πρέπει να εισάγει επιτρεπόμενη τιμή για να μπορέσει να συνεχίσει.
- Αν πρόκειται για λανθασμένη τιμή, ο ενεργειακός επιθεωρητής πρέπει να εισάγει επιτρεπόμενη τιμή για να μπορέσει να συνεχίσει. (Για παράδειγμα, η τιμή συντελεστή σκίασης μεγαλύτερη από μονάδα (1) δεν είναι επιτρεπόμενη τιμή).

- Σε περίπτωση εύρεσης "μη προτεινόμενης" τιμής, το μήνυμα έχει ενημερωτικό χαρακτήρα και ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί να συνεχίσει με τη συμπλήρωση των υπόλοιπων πεδίων. (Για παράδειγμα, η εισαγωγή τιμής συντελεστή θερμοπερατότητας τοίχου μεγαλύτερη από έξι (6)).
- **2^ο Στάδιο:**
Όταν ο ενεργειακός επιθεωρητής επιλέξει "Εκτέλεση", πριν πραγματοποιηθούν οι υπολογισμοί, γίνεται ένας έλεγχος σε συγκεκριμένα πεδία και σε περίπτωση που δεν είναι συμπληρωμένα σωστά, δεν επιτρέπεται η εκτέλεση του προγράμματος (μη επιτρεπόμενες τιμές). Σε αυτή την περίπτωση εμφανίζεται ένα txt αρχείο με τις συγκεκριμένες μη επιτρεπόμενες τιμές. Ο ενεργειακός επιθεωρητής πρέπει να επιστρέψει στις φόρμες εισαγωγής δεδομένων για να διορθώσει τις μη επιτρεπόμενες τιμές και στη συνέχεια να επιλέξει "Εκτέλεση".
- **3^ο Στάδιο:**
Όταν ο ενεργειακός επιθεωρητής επιλέξει "Εκτέλεση", πριν πραγματοποιηθούν οι υπολογισμοί, γίνεται ένας έλεγχος συμβουλευτικού χαρακτήρα (προτεινόμενες τιμές). Σε αυτή την περίπτωση εμφανίζεται ένα αρχείο προειδοποιήσεων με τις «μη προτεινόμενες» τιμές. Ο χρήστης ενημερώνεται και μπορεί είτε να επιστρέψει στις φόρμες εισαγωγής δεδομένων και να τις διορθώσει ή να συνεχίσει την εκτέλεση του προγράμματος εν γνώση του και λαμβάνοντας υπόψη ότι τις πιθανές διοικητικές κυρώσεις που επρόκειτο να του επιβληθούν σε διαπίστωση εισαγωγής ανακριβών δεδομένων, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.

Οι επιτρεπόμενες και προτεινόμενες τιμές των παραμέτρων που εισάγονται στο ηλεκτρονικό αρχείο δεδομένων της ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου προσδιορίζονται αναλυτικά στο Παράρτημα Δ.

2.2 Οδηγίες ηλεκτρονικής καταχώρησης ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου

Για την ηλεκτρονική καταχώρηση της ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου απαιτείται ο αριθμός πρωτοκόλλου (Α.Π.) ενεργειακής επιθεώρησης, ο οποίος εκδίδεται κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των γενικών στοιχείων του κτηρίου ή της κτηριακής μονάδας (πίνακας 1α) σε ειδική μερίδα του ηλεκτρονικού αρχείου επιθεώρησης κτηρίων, του οποίου η τήρηση, ο έλεγχος και η διαχείριση υπάγεται στην αρμοδιότητα των Τμημάτων Επιθεώρησης Ενέργειας Βορείου και Νοτίου Ελλάδος του Υ.Π.ΕΝ./Σ.Ε.Π.Δ.Ε.Μ.

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790, σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ.

Τα λογισμικά που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων εφαρμόζουν τα ανωτέρω και εγκρίνονται από τα Τμήματα Επιθεώρησης Ενέργειας Βορείου και Νοτίου Ελλάδος του Σώματος Επιθεώρησης Περιβάλλοντος, Δόμησης, Ενέργειας και Μεταλλείων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, και, εφόσον κριθεί απαραίτητο, συγκροτείται με απόφαση του Υπουργού ΠΕΝ και κατόπιν εισήγησης των παραπάνω, ειδική επιτροπή αξιολόγησης αυτών.

Τα δεδομένα των υπολογισμών της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων υποβάλλονται στο αρχείο επιθεώρησης κτηρίων μέσω αρχείου δεδομένων ανοικτής δομής (XML). Στο αρχείο επιθεώρησης κτηρίων υποβάλλεται το αρχείο δεδομένων της επιθεώρησης, όπως αυτό προκύπτει από την κάθε φορά τρέχουσα έκδοση του λογισμικού ΤΕΕ-KENAK (επιλογή "Αρχείο προς Υποβολή").

Μετά την υποβολή του ηλεκτρονικού αρχείου δεδομένων, οι υπολογισμοί επαναλαμβάνονται στην υπολογιστική υποδομή του αρχείου επιθεώρησης κτηρίων για την παραγωγή των τελικών αποτελεσμάτων και την έκδοση του Π.Ε.Α. Το λογισμικό που χρησιμοποιείται για τους υπολογισμούς στην υπολογιστική υποδομή του αρχείου επιθεώρησης κτηρίων, γίνεται με την κάθε φορά τρέχουσα έκδοση του ΤΕΕ-KENAK.

Οποιοσδήποτε τροποποιήσεις επί των παραπάνω γίνονται κατόπιν εισήγησης από τα Τμήματα Επιθεώρησης Ενέργειας Βορείου και Νοτίου Ελλάδος του Σώματος Επιθεώρησης Περιβάλλοντος, Δόμησης, Ενέργειας και Μεταλλείων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας και έγκρισης από τον Υπουργό Π.ΕΝ.

2.2.1 Απόδοση αριθμού πρωτοκόλλου

Για την έκδοση του αριθμού πρωτοκόλλου ο ενεργειακός επιθεωρητής υποβάλλει τα δεδομένα του Πίνακα 1 (βλ. παρ. 2.1.1) στην διαδικτυακή εφαρμογή www.buildingcert.gr, χρησιμοποιώντας τον κωδικό πρόσβασης (username / password) που του έχει δοθεί από το αρμόδιο Τμήμα Επιθεώρησης Ενέργειας του Υ.Π.ΕΝ./Σ.Ε.Π.Δ.Ε.Μ. Την πρώτη φορά που θα καταχωρηθούν τα στοιχεία στην βάση δεδομένων (Β.Δ.), επιλέγεται «Καταχώριση στη Β.Δ. & απόδοση αρ. πρωτοκόλλου», αποδίδεται ο Α.Π., ο οποίος και εμφανίζεται στο επάνω μέρος της σχετικής φόρμας.

Εναλλακτικά, ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί να αντιγράψει τα δεδομένα του πίνακα 1, από άλλη ενεργειακή επιθεώρηση (κτηρίου, συστημάτων θέρμανσης ή συστημάτων κλιματισμού) που γνωρίζει ότι έχει καταχωρηθεί στο σύστημα. Αν πρόκειται για επιθεώρηση που έχει διενεργήσει ο ίδιος μπορεί να την αναζητήσει (επιλογή «Αναζήτηση Επιθεώρησης»), αλλιώς πρέπει να γνωρίζει και να καταχωρήσει στα σχετικά πεδία τον Αρ. Πρωτοκόλλου και τον Αρ. Ασφαλείας της επιθεώρησης. Κατόπιν μπορεί να χρησιμοποιήσει την επιλογή «Νέα Επιθεώρηση Κτηρίου Βασισμένη σε αυτή την Επιθεώρηση», ώστε να δημιουργηθεί η νέα επιθεώρηση, ως αντίγραφο της παλιάς, και να αποδοθεί σε αυτή Αρ. Πρωτοκόλλου. Στην περίπτωση που η προηγούμενη επιθεώρηση είχε διενεργηθεί από άλλον επιθεωρητή, δεν αντιγράφεται το αρχείο XML της επιθεώρησης.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί, εάν θέλει, να διορθώσει τα δεδομένα του πίνακα 1 και μετά την απόδοση του Α.Π., αλλά οπωσδήποτε πριν την οριστική υποβολή της Επιθεώρησης.

Τέλος, ο επιθεωρητής, αποθηκεύει τα δεδομένα του Πίνακα 1, στον δίσκο του υπολογιστή του, σε μορφή XML. Για το σκοπό αυτό κάνει δεξί κλικ επάνω στο link "δημιουργία αρχείου XML", και επιλέγει "Save target as..."¹, ώστε να αποθηκεύσει στον δίσκο του υπολογιστή του τα δεδομένα του πίνακα 1, σε μορφή XML. Το αρχείο αυτό (που περιλαμβάνει και τον Α.Π.) μπορεί να φορτωθεί στην εφαρμογή καταχώρισης των δεδομένων της ενεργειακής επιθεώρησης (client).

2.2.2 Εισαγωγή ενεργειακής επιθεώρησης στη βάση δεδομένων (Β.Δ.)

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 και των υπόλοιπων ευρωπαϊκών προτύπων, όπως αυτά απεικονίζονται στο παράρτημα 1 της παρούσας – και ισχύουν. Τα δεδομένα και τα αποτελέσματα των υπολογισμών της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων υποβάλλονται και ανταλλάσσονται μέσω ανοικτής δομής δεδομένων (XML) και διεπαφής προγραμματισμού εφαρμογών (API) τα οποία γίνονται σε πραγματικό χρόνο στην διαδικτυακή εφαρμογή (buildingcert) που υπάγεται στην αρμοδιότητα των Τμημάτων Επιθεώρησης Ενέργειας Βορείου και Νοτίου Ελλάδος του Υ.Π.ΕΝ./Σ.Ε.Π.Δ.Ε.Μ.

Η ενεργειακή επιθεώρηση εισάγεται στο σύστημα με τη μορφή αρχείου XML το οποίο δημιουργείται από την εφαρμογή καταχώρισης των δεδομένων (client). Αυτό γίνεται με χρήση της επιλογής "Εισαγωγή Αρχείου Εν. Επιθεώρησης (XML)".

Το παραπάνω βήμα μπορεί να επαναληφθεί όσες φορές θέλει ο ενεργειακός επιθεωρητής, μέχρι την οριστική υποβολή της επιθεώρησης. Κάθε φορά το προηγούμενο αρχείο XML αντικαθίσταται εξ' ολοκλήρου από το νέο.

Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας ο επιθεωρητής μπορεί να ελέγξει την ορθότητα της ενεργειακής επιθεώρησης, χρησιμοποιώντας τις επιλογές "Προβολή Πιστοποιητικού Εν. Αποδοτικότητας" για να βλέπει την προσωρινή κατάσταση αυτού του εντύπου. Μέχρι την οριστική υποβολή της επιθεώρησης, το έντυπο αυτό φέρει την ένδειξη "ΠΡΟΣΟΧΗ: ΑΚΥΡΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ", αντίστοιχα, στη θέση του Αρ. Ασφαλείας (βλ. επόμενη παράγραφο).

1. Ανάλογα με τον browser η επιλογή αυτή μπορεί να αναφέρεται και ως "Save Link As..." / "Αποθήκευση Αρχείου ως..." / "Αποθήκευση Δεσμού ως..."

Σε οποιοδήποτε στάδιο αυτής της διαδικασίας και πριν την οριστική υποβολή ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί να υποβάλει:

- α. Την φωτογραφία του κτηρίου, η οποία θα εμφανίζεται στο πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης (Π.Ε.Α.)
- β. Το τοπογραφικό διάγραμμα.
- γ. Το σκαρίφημα του περιβάλλοντος χώρου (βλ. ενότητα 2.1.4.), μέσω των αντίστοιχων επιλογών του buildingcert.gr.

2.2.3 Οριστική υποβολή ενεργειακής επιθεώρησης - Έκδοση Π.Ε.Α.

Όταν ο ενεργειακός επιθεωρητής είναι σίγουρος ότι η διαδικασία έχει ολοκληρωθεί σωστά, οριστικοποιεί την επιθεώρηση μέσω της επιλογής "Οριστική υποβολή επιθεώρησης". Τότε, αποδίδεται *αριθμός ασφαλείας* (Α.Α.) στην επιθεώρηση, ο οποίος εκτυπώνεται στο Π.Ε.Α. Χωρίς τον αρ. ασφαλείας, το έντυπο του Π.Ε.Α. δεν είναι έγκυρο.



Πριν την οριστική υποβολή ο επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει το Π.Ε.Α. για την ορθότητα των στοιχείων που εμφανίζονται σε αυτό και για τυχόν τεχνικά προβλήματα.

Στο έντυπο του Π.Ε.Α. που εκδίδεται ηλεκτρονικά από το πληροφοριακό σύστημα www.buildingcert.gr αναγράφονται όλα τα στοιχεία του ενεργειακού επιθεωρητή.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής υπογράφει και σφραγίζει το Π.Ε.Α. (βλέπε **παρ. 2.3.**) και τα παραδίδει στον ιδιοκτήτη/διαχειριστή του κτηρίου.

2.3 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (Π.Ε.Α.) ΚΤΗΡΙΩΝ

Σύμφωνα με το άρθρο 13 του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων – Κ.Εν.Α.Κ., το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης (Π.Ε.Α.) απεικονίζει την ενεργειακή κατάσταση του κτηρίου. Στο Π.Ε.Α. (παράρτημα Α.2) αναφέρονται, μεταξύ άλλων, τα γενικά στοιχεία του κτηρίου, η υπολογιζόμενη ετήσια συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς και του εξεταζόμενου κτηρίου, η ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά πηγή ενέργειας και τελική χρήση, η πραγματική ετήσια συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας, οι υπολογιζόμενες και πραγματικές ετήσιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, καθώς και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου.

Κάθε συμβολαιογράφος για την κατάρτιση πράξεως αγοραπωλησίας ακινήτου υποχρεούται να μνημονεύσει στο συμβόλαιο τον αριθμό πρωτοκόλλου του Π.Ε.Α. και να επισυνάψει σε αυτό επίσημο αντίγραφο του Π.Ε.Α. Σε κάθε μίσθωση ακινήτου, ο αριθμός πρωτοκόλλου του Π.Ε.Α. πρέπει να αναγράφεται υποχρεωτικά στην ηλεκτρονική εφαρμογή «Δήλωση πληροφοριακών στοιχείων μισθώσεων ακίνητης περιουσίας» της ιστοσελίδας της Γενικής Γραμματείας Πληροφοριακών Συστημάτων (www.gsis.gr), σύμφωνα με την παράγραφο 3 του άρθρου 58 του ν. 4342/2015.

Σε περίπτωση που το Π.Ε.Α. 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.

Το Π.Ε.Α. εκδίδεται ηλεκτρονικά από το πληροφορικό σύστημα www.buildingcert.gr και περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία και πληροφορίες όπως προκύπτουν από την ενεργειακή επιθεώρηση και τους υπολογισμούς:

Αρ. πρωτ. & αρ. ασφαλείας: Αριθμό πρωτοκόλλου (Α.Π.) ενεργειακής επιθεώρησης και αριθμό ασφαλείας (Α.Α.), ο οποίος εκδίδεται κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των γενικών στοιχείων του κτηρίου σε ειδική μερίδα του αρχείου επιθεωρήσεως κτηρίων.

Γενικά στοιχεία κτηρίου

- **Φωτογραφία κτηρίου:** πρόσφατη φωτογραφία (του τελευταίου έτους) του εξωτερικού του κτηρίου. Εάν πρόκειται για κτηριακή μονάδα πρέπει να υπάρχει αντίστοιχη ένδειξη (π.χ. βέλος), σύμφωνα με τα στοιχεία από τον Πίνακα 2 της ενότητας 2.1.4.
- **Χρήση:** Χρήση του κτηρίου, σύμφωνα με τα στοιχεία από τον πίνακα 1α της ενότητας 2.1.1.

- **Κτηριακή μονάδα:** Εάν πρόκειται για κτηριακή μονάδα (π.χ. διαμέρισμα /γραφείο /ιατρείο), θα πρέπει να προσδιορίζεται ο **τίτλος της κτηριακής μονάδας**, σύμφωνα με τα στοιχεία από τον Πίνακα 1α της ενότητας 2.1.1.
- **Κλιματική ζώνη:** Η κλιματική ζώνη στην οποία βρίσκεται το κτήριο, σύμφωνα με τα στοιχεία από τον Πίνακα 1β της ενότητας 2.1.2.
- **Διεύθυνση / Τ.Κ./ Πόλη:** Πλήρης διεύθυνση του κτηρίου.
- **Συνολική επιφάνεια (m^2):** Συνολική μεικτή επιφάνεια δαπέδων, κλειστών στεγασμένων θερμαινόμενων και μη χώρων, μετρούμενη βάσει εξωτερικών διαστάσεων, σύμφωνα με τα στοιχεία από τον Πίνακα 3α της ενότητας 2.1.5.
- **Ωφέλιμη επιφάνεια (m^2):** Καταγράφεται η μεικτή επιφάνεια δαπέδων των κλειστών στεγασμένων χώρων του κτηρίου που προορίζονται για την εξυπηρέτηση των αναγκών της κύριας χρήσης του, μετρούμενη βάσει εξωτερικών διαστάσεων. Στην ωφέλιμη επιφάνεια δεν προσμετρώνται: οι ανεξάρτητοι βοηθητικοί χώροι, όπως χώροι αποθήκευσης, στάθμευσης και εγκατάστασης ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του κτηρίου, η επιφάνεια των κοινόχρηστων κλιμακοστασίων και του ανελκυστήρα, η επιφάνεια των αιθρίων και όλων των διαμπερών ανοιγμάτων ή οδεύσεων που λειτουργούν ως φωταγωγοί ή ως αγωγοί κυκλοφορίας του αέρα για τον κλιματισμό του κτηρίου.

Βαθμολόγηση ενεργειακής απόδοσης

Η **ενεργειακή κατηγορία** (Ε.Κα.) προσδιορίζεται σύμφωνα με το άρθρο 13 του Κ.Εν.Α.Κ., ως ποσοστό κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς. Οι κατηγορίες για την ενεργειακή ταξινόμηση των κτηρίων και τα όρια παρουσιάζονται στην **κλίμακα κατάταξης** που ακολουθεί, όπου:

R_R είναι η ετήσια συνολική υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς (kWh/m^2)

EP είναι η ετήσια συνολική υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου (kWh/m^2)

Η Ε.Κα. αντιστοιχεί στο άνω όριο της κατηγορίας ενεργειακής απόδοσης Β'. Κτήρια με χαμηλότερη ή υψηλότερη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατατάσσονται στην αντίστοιχη Ε.Κα.

ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
$EP \leq 0,33 \cdot R_R$	A+
$0,33 \cdot R_R < EP \leq 0,5 \cdot R_R$	A
$0,5 \cdot R_R < EP \leq 0,75 \cdot R_R$	B+
$0,75 \cdot R_R < EP \leq 1,0 \cdot R_R$	B
$1,0 \cdot R_R < EP \leq 1,41 \cdot R_R$	Γ
$1,41 \cdot R_R < EP \leq 1,82 \cdot R_R$	Δ
$1,82 \cdot R_R < EP \leq 2,27 \cdot R_R$	E
$2,27 \cdot R_R < EP \leq 2,73 \cdot R_R$	Z
$2,73 \cdot R_R < EP$	H
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	

Ετήσια κατανάλωση ενέργειας

- **Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτηρίου αναφοράς [kWh/m²]:** Η ετήσια συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (R_R) εκφρασμένη σε kWh ανά m² ωφέλιμης επιφάνειας κτηρίου ή κτηριακής μονάδας αναφοράς, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών και των εθνικών συντελεστών μετατροπής. Περιλαμβάνει την κατανάλωση για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, Ζ.Ν.Χ. και - για τα κτήρια / κτηριακές μονάδες του τριτογενούς τομέα – φωτισμό.
- **Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m²]:** Η ετήσια συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (EP) εκφρασμένη σε kWh ανά m² ωφέλιμης επιφάνειας του εξεταζόμενου κτηρίου ή κτηριακής μονάδας, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών και των εθνικών συντελεστών μετατροπής. Περιλαμβάνει την κατανάλωση για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, Ζ.Ν.Χ. και - για τα κτήρια / κτηριακές μονάδες του τριτογενούς τομέα – φωτισμό. Η κατανάλωση αυτή αναγράφεται στο βέλος στη δεξιά στήλη κατάταξης και η αριθμητική τιμή στο αντίστοιχο κελί του Π.Ε.Α. Η τοποθέτηση του δείκτη (βέλους) αντιστοιχεί στην κλίμακα κατάταξης.
- **Πραγματική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας [kWh/m²]:** Η πραγματική μέση ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας εκφρασμένη σε kWh ανά m² ωφέλιμης επιφάνειας του εξεταζόμενου κτηρίου ή κτηριακής μονάδας, σύμφωνα με τα στοιχεία από τον Πίνακα 3β της ενότητας 2.1.6, εάν είναι διαθέσιμα.
- **Πραγματική ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας [kWh/m²]:** Η πραγματική μέση ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας από καύσιμα (πετρέλαιο, φυσικό αέριο κ.ά.) εκφρασμένη σε kWh ανά m² ωφέλιμης επιφάνειας του εξεταζόμενου κτηρίου ή κτηριακής μονάδας, σύμφωνα με τα στοιχεία από τον πίνακα 3β της ενότητας 2.1.6, εάν είναι διαθέσιμα και των εθνικών συντελεστών μετατροπής.
- **Πραγματική συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m²]:** Η πραγματική μέση ετήσια συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας εκφρασμένη σε kWh ανά m² ωφέλιμης επιφάνειας του εξεταζόμενου κτηρίου ή κτηριακής μονάδας, σύμφωνα με τα στοιχεία από τον πίνακα 3β της ενότητας 2.1.6 εάν είναι διαθέσιμα, και των εθνικών συντελεστών μετατροπής.

Ετήσιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂)

- **Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO₂ [kg/m²]:** Οι συνολικές ετήσιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) σε kg ανά m² ωφέλιμης επιφάνειας του εξεταζόμενου κτηρίου ή κτηριακής μονάδας, βάσει της υπολογιζόμενης συνολικής ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας (EP) και των εθνικών συντελεστών μετατροπής.
- **Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO₂ [kg/m²]:** Οι συνολικές μέσες ετήσιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) σε kg ανά m² ωφέλιμης επιφάνειας του εξεταζόμενου κτηρίου ή κτηριακής μονάδας, βάσει της πραγματικής συνολικής ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας, εάν είναι διαθέσιμη, και των εθνικών συντελεστών μετατροπής.

Ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

- **Πηγή ενέργειας / τελική χρήση / συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου (%):** Τα στοιχεία αυτά προκύπτουν από την ενεργειακή επιθεώρηση και τους υπολογισμούς. Η **πηγή ενέργειας** (ηλεκτρική, πετρέλαιο, φυσικό αέριο, άλλα ορυκτά καύσιμα, ηλιακή, βιομάζα, γεωθερμία και άλλη Α.Π.Ε.), που χρησιμοποιείται ανά **τελική χρήση** (θέρμανση, ψύξη, Ζ.Ν.Χ., φωτισμός) προκύπτει από την ενεργειακή καταγραφή. Η ποσοστιαία συνεισφορά της κάθε **πηγής ενέργειας (%)** στο **ενεργειακό ισοζύγιο** του κτηρίου, προκύπτει από τα αποτελέσματα των υπολογισμών.



Οι τελικές χρήσεις για θέρμανση, ψύξη και Ζ.Ν.Χ., αναφέρονται στο σύστημα παραγωγής θερμότητας και ψύξης. Η ποσοστιαία συνεισφορά της ηλεκτρικής ενέργειας συμπεριλαμβάνει και τις καταναλώσεις για τον βοηθητικό εξοπλισμό ή άλλες συσκευές.

- **Ετήσια κατανάλωση τελικής ενέργειας ανά τελική χρήση [kWh/m²]:** Η ετήσια κατανάλωση τελικής ενέργειας σε kWh ανά m² ωφέλιμης επιφάνειας του εξεταζόμενου κτηρίου ή κτηριακής μονάδας για

θέρμανση, ψύξη, ΖΝΧ και - για κτήρια του τριτογενούς τομέα – φωτισμό και η συνεισφορά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘ, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών και των εθνικών συντελεστών μετατροπής.



Η κατανάλωση για τον αερισμό συμπεριλαμβάνεται στις καταναλώσεις για θέρμανση / ψύξη, όπως επίσης και η κατανάλωση ενέργειας των βοηθητικών συστημάτων (θέρμανσης, ψύξης και αερισμού) και της ύγρανσης.



Η υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας προκύπτει από το αλγεβρικό άθροισμα των τιμών για τις επί μέρους χρήσεις (θέρμανση, ψύξη, Ζ.Ν.Χ. και - για κτήρια τριτογενούς τομέα – φωτισμός) και της συνεισφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. και Σ.Η.Θ. Η συνεισφορά της θερμικής ενέργειας, για παράδειγμα από ενεργητικά ηλιακά συστήματα (ηλιακούς συλλέκτες), ήδη εμπεριέχεται στις επί μέρους χρήσεις.

Ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος.

- Οι συνθήκες θερμικής, οπτικής και ακουστικής άνεσης και ποιότητας εσωτερικού αέρα, σύμφωνα με την εκτίμηση του ενεργειακού επιθεωρητή, σύμφωνα με τα στοιχεία από τον πίνακα 3β της ενότητας 2.1.6.

Συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης

Σύμφωνα με τις διαθέσιμες πληροφορίες, τα αποτελέσματα της επιθεώρησης και την ανάλυση των αποτελεσμάτων από τους υπολογισμούς, ο ενεργειακός επιθεωρητής επιλέγει και αξιολογεί συγκεκριμένες συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου.

Εφόσον δεν ικανοποιούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 7 του Κ.Εν.Α.Κ., προτείνεται τουλάχιστον μία και έως τρεις πιθανές παρεμβάσεις / δέσμες παρεμβάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου ή της κτηριακής μονάδας και τη μείωση των εκπομπών CO₂, οι οποίες πρέπει είναι ιεραρχημένες και σε σχέση με το κόστος - ενεργειακό όφελος που προκύπτει από το βαθμό ενεργειακής αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.



Για τα προστατευόμενα κτίρια της παραγράφου 7 (β) του άρθρου 4 του ν.4122/2013 αποκλείονται συστάσεις, οι οποίες οδηγούν σε αλλοίωση, κατά τρόπο μη αποδεκτό, του χαρακτήρα ή της εμφάνισής τους ή σε παραβίαση των ειδικών όρων και μορφολογικών περιορισμών που επιβάλλουν οι διοικητικές πράξεις προστασίας που διέπουν το προστατευόμενο κτίριο ή περιοχή.

Το Π.Ε.Α. περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία και πληροφορίες:

- Σύνοψη περιγραφή τουλάχιστον μίας έως τριών συστάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, οι οποίες πρέπει είναι **ιεραρχημένες** και σε σχέση με το κόστος / ενεργειακό όφελος που συνεπάγονται.



Σε περίπτωση που το Π.Ε.Α. εκδίδεται στο πλαίσιο χρηματοδοτούμενων - από εθνικούς ή/και κοινοτικούς πόρους - προγραμμάτων, οι συστάσεις αναφέρονται, κατά προτεραιότητα, με βάση τις επιλέξιμες, κάθε φορά, παρεμβάσεις που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού και του προγράμματος, τις αντίστοιχες τιμολογούμενες δαπάνες, καθώς και την εξοικονομούμενη ενέργεια από τις παρεμβάσεις.

- Για κάθε σύσταση προσδιορίζεται το αντίστοιχο:
 - α) Εκτιμώμενο αρχικό κόστος της επένδυσης [€], για την αντίστοιχη σύσταση.
 - β) Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m²], σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών και ποσοστό (%) επί της αρχικής υπολογιζόμενης πρωτογενούς ενέργειας.

- γ) Εκτιμώμενη τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας [€/kWh], σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για το αρχικό κόστος επένδυσης [€] προς την ετήσια εξοικονομούμενη πρωτογενή ενέργεια [kWh].
- δ) Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα [kg/m²], σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών και των εθνικών συντελεστών μετατροπής.
- ε) Εκτιμώμενο εύρος απλών περιόδων αποπληρωμής [έτη] για την αντίστοιχη σύσταση, υπολογιζόμενη με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.
- στ) Ενεργειακή κατηγορία, στην οποία εντάσσεται το εξεταζόμενο κτήριο μετά την υλοποίηση της αντίστοιχης σύστασης.



Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως, για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.



Το κόστος των διαφορετικών πηγών ενέργειας λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς όπως κατά περίπτωση καθορίζεται από τους αρμόδιους φορείς.



Στο Π.Ε.Α. που εκδίδεται ηλεκτρονικά από το σύστημα αναγράφονται όλα τα στοιχεία του ενεργειακού επιθεωρητή.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής υπογράφει και σφραγίζει το Π.Ε.Α. κτηρίου (βλέπε παρ. 2.2) και το παραδίδει στον ιδιοκτήτη/διαχειριστή του κτηρίου.

Για τη σύνταξη των συστάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων, ο ενεργειακός επιθεωρητής δύναται να ανατρέξει στον παρακάτω κατάλογο προτεινόμενων συστάσεων. Η σειρά της παρουσίασης των συστάσεων του καταλόγου είναι ενδεικτική.

Ενδεικτικές συστάσεις που μπορούν να εφαρμοστούν στο κτηριακό κέλυφος

- ☐ Αεροστεγανώστε τα κουφώματα με την τοποθέτηση ειδικών ταινιών.
- ☐ Αντικαταστήστε τα κουφώματα (πλαίσια και υαλοπίνακες) με νέα διπλού υαλοπίνακα και θερμομονωμένου πλαισίου, με πιστοποίηση.
- ☐ Αντικαταστήστε τους μονούς υαλοπίνακες με διπλούς, πιστοποιημένους, υψηλής ενεργειακής απόδοσης.
- ☐ Προτιμήστε ανοιγόμενα, αντί για συρόμενα ή επάλληλα κουφώματα όπου είναι δυνατό.
- ☐ Εντοπίστε και περιορίστε τις θερμογέφυρες στο κτηριακό κέλυφος και κυρίως των κουφωμάτων.
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα προσθήκης, αντικατάστασης ή βελτίωσης της θερμομόνωσης της οροφής.
- ☐ Ενισχύστε τη θερμομόνωση των εξωτερικών τοίχων. Σε περιπτώσεις όπου η τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης δεν είναι δυνατή, επιλέξτε τη λύση εσωτερικής θερμομόνωσης.
- ☐ Τοποθετήστε θερμομόνωση σε κατακόρυφες επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος.
- ☐ Τοποθετήστε θερμομόνωση σε εσωτερικές κατακόρυφες επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους (η θερμομόνωση τοποθετείται στην παρειά της τοιχοποιίας προς το μη θερμαινόμενο χώρο).
- ☐ Τοποθετήστε θερμομόνωση σε εσωτερικές οριζόντιες επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους.
- ☐ Εξετάστε την αντικατάσταση των παλαιών θυρών προς τους εξωτερικούς χώρους, με νέες χαμηλότερης θερμοπερατότητας.
- ☐ Βελτιώστε τη θερμική προστασία των ανοιγμάτων με παντζούρια. Εξετάστε τη δυνατότητα τοποθέτησης θερμομονωτικών ρολών.
- ☐ Επισκευάστε τις τυχόν υφιστάμενες ρωγμές για τη βελτίωση της αεροστεγανότητας του κελύφους.

Ενδεικτικές συστάσεις με βελτίωση ή αντικατάσταση των Η/Μ συστημάτων:

- ☐ Χρήση Η/Μ συστημάτων υψηλής θερμικής απόδοσης (λέβητες, ψυκτικά μηχανήματα, φωτιστικά κ.ά.) για περιορισμό της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας.
- ☐ Χρήση πολυβάθμιων Η/Μ συστημάτων για θέρμανση και ψύξη, προκειμένου για την κάλυψη των μερικών

φορτίων σε υψηλές αποδόσεις.

- ☐ Σχεδιασμός του συστήματος θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού, με βάση τις απαιτήσεις των επί μέρους θερμικών ζωνών του κτηρίου, όπως διαφοροποιούνται ανάλογα τον προσανατολισμό, τα εσωτερικά κέρδη και το προφίλ λειτουργίας.
- ☐ Χρήση διατάξεων αυτομάτου ελέγχου και διαχείρισης ενέργειας κτηρίου (BEMS). Οι θερμοστάτες και χρονοδιακόπτες ελέγχου είναι ιδιαίτερα αποδοτικός εξοπλισμός.
- ☐ Χρήση συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού θερμότητας / ψύξης, ιδιαίτερα στα κτήρια του τριτογενούς τομέα με μεγάλα θερμικά φορτία.

Ενδεικτικές συστάσεις με την εφαρμογή συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) :

- ☐ Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και θέρμανσης των χώρων. Για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης απαιτείται $1,2 \div 2,0 \text{ m}^2$ επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών ανά άτομο ανάλογα με την κλιματική ζώνη. Για την θέρμανση χώρων, 1 m^2 επίπεδων ηλιακών συλλεκτών καλύπτει θερμικό φορτίο περίπου $580 \div 750 \text{ W}$ ανάλογα με την κλιματική ζώνη.
- ☐ Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων για ηλεκτροπαραγωγή κυρίως σε κτήρια μη διασυνδεδεμένα με το τοπικό ηλεκτρικό δίκτυο. Μέση απόδοση φωτοβολταϊκών πλαισίων 11% έως 17%.
- ☐ Εγκατάσταση γεωθερμικών αντλιών για ψύξη / θέρμανση. Αυτά τα συστήματα παρουσιάζουν συντελεστές αποδόσεων, $\text{COP} \geq 5,0$ και $\text{EER} \geq 4,5$.
- ☐ Εγκατάσταση συστημάτων ηλιακής ψύξης / θέρμανσης. Αυτά τα συστήματα έχουν χαμηλό θερμικό βαθμός ενεργειακής απόδοσης $\text{EER} = 0,5 - 0,6$ (με πηγή ενέργειας τον ήλιο), ενώ ο ηλεκτρικός βαθμός ενεργειακής απόδοσης τους είναι $\text{EER} = 7 - 10$, ανάλογα με τον τύπο της αντλίας θερμότητας.
- ☐ Εγκατάσταση αντλιών ψύξης / θέρμανσης με αξιοποίηση του θαλασσινού νερού στο πύργο ψύξης. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούν ως πηγή θερμότητας το θαλασσινό ή υφάλμυρο νερό που έχει σχεδόν σταθερή θερμοκρασία ανά εποχή. Παρουσιάζουν επιδόσεις $\text{COP} \geq 4,5$ και $\text{EER} \geq 4,0$.

Ενδεικτικές Συστάσεις για τη βέλτιστη αξιοποίηση των ηλιακών κερδών για παθητική θέρμανση χώρων

- ☐ Αφήστε κατά το δυνατόν ασκίαστα τα νότια ανοίγματα το χειμώνα, φροντίζοντας παράλληλα να αποφεύγονται προβλήματα υπερθέρμανσης κατά τις θερμές ημέρες.
- ☐ Εξετάστε τη σωστή χρήση ή/και ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων στις νότιες όψεις του κτηρίου (νότια ανοίγματα, θερμοκήπια, θερμοσιφωνικά πανέλα, τοίχοι μάζας, τοίχοι Trombe, τοίχοι νερού κλπ) – με έμφαση στις κλιματικές ζώνες Γ' και Δ', λαμβάνοντας υπόψη τη διεποχιακή τους χρήση.

3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η ενεργειακή επιθεώρηση συστημάτων θέρμανσης διενεργείται από ενεργειακούς επιθεωρητές, εγγεγραμμένους στο προβλεπόμενο από το άρθρο 17 του ν.4122/2013, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 54 του ν.4409/2016 (ΦΕΚ Α' 136).

Συγκεκριμένα, η επιθεώρηση των συστημάτων θέρμανσης των κτηρίων διενεργείται όπως αναφέρεται στον πίνακα 3^α που ακολουθεί.

Πίνακας 3α. Συχνότητα επιθεωρήσεων συστημάτων θέρμανσης σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 2 του άρθρου 14 του ν. 4122/2013.

Ωφέλιμη ονομαστική ισχύς λέβητα (kW)	Είδος καυσίμου	Συχνότητα επιθεωρήσεων
20 - 100	Υγρό ή στερεό ή αέριο καύσιμο	Κάθε 5 έτη
> 100	Υγρό ή στερεό καύσιμο	Κάθε 2 έτη
> 100	Αέριο καύσιμο	Κάθε 4 έτη



Η αρχική επιθεώρηση των συστημάτων θέρμανσης είναι σκόπιμο να προηγείται της αρχικής ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου ή κτηριακής μονάδας, έτσι ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία συλλογής στοιχείων.



Για τη διενέργεια της ενεργειακής επιθεώρησης των συστημάτων θέρμανσης είναι απαραίτητη η ύπαρξη έγκυρου φύλλου συντήρησης και ρύθμισης του συστήματος σύμφωνα με την Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654). Η μη ύπαρξη αυτού ή η μερική συμπλήρωσή του καθιστά αδύνατη τη διενέργεια της επιθεώρησης. Επίσης, είναι απαραίτητο να υπάρχουν καταγεγραμμένα όλα τα στοιχεία των συσκευών (ρυθμίσεις, αποδόσεις, συντήρηση κ.λπ..) και να προσκομισθούν στον ενεργειακό επιθεωρητή με μέριμνα του ιδιοκτήτη/διαχειριστή.

Η διαδικασία επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. Ανάθεση της ενεργειακής επιθεώρησης του συστήματος θέρμανσης στον ενεργειακό επιθεωρητή κατόπιν πρόσκλησης από τον ιδιοκτήτη ή διαχειριστή του κτηρίου (δηλαδή τον εντολοδόχο του ιδιοκτήτη ή των ιδιοκτητών κτηρίου ή κτηριακής μονάδας βάσει έγγραφης συμφωνίας αυτών, όπως είναι η απόφαση γενικής συνέλευσης, η σύμβαση μεσιτείας, σύμβαση οικοδομήσεως κ.ά.) Κατά την ανάθεση καθορίζονται με έγγραφη συμφωνία οι υποχρεώσεις των συμβαλλόμενων μερών, του ενεργειακού επιθεωρητή (όπως σύνταξη έκθεσης επιθεώρησης κ.ά.) και του ιδιοκτήτη ή του διαχειριστή του κτηρίου (όπως παροχή γενικών πληροφοριών για τη χρήση και κατασκευή του κτηρίου, το ιδιοκτησιακό καθεστώς, παράδοση της άδειας δόμησης και τυχόν αρχιτεκτονικών και Η/Μ σχεδίων του κτηρίου ως κατασκευασθέντος, του δελτίου εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης, του φύλλου συντήρησης και ρύθμισης των εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης κ.ά.), για τη διευκόλυνση της ενεργειακής επιθεώρησης. Δεν αποτελεί υποχρέωση του ενεργειακού επιθεωρητή η ακριβής αποτύπωση του κτηρίου που πρόκειται να επιθεωρήσει, καθώς και η συλλογή των παραπάνω στοιχείων σε περίπτωση που αυτά δεν υφίστανται ή είναι ελλιπή.
2. Ηλεκτρονική απόδοση αριθμού πρωτοκόλλου (Α.Π.) ενεργειακής επιθεώρησης, κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των γενικών στοιχείων του κτηρίου σε ειδική μερίδα του προβλεπόμενου, από το άρθρο 17 του ν. 4122/2013, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 54 του ν. 4409/2016, αρχείου επιθεωρήσεως κτηρίων. Ο ίδιος αριθμός πρωτοκόλλου χρησιμοποιείται για την ηλεκτρονική καταχώρηση της έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης, στο προαναφερόμενο αρχείο.
3. Επιτόπιο έλεγχο του ενεργειακού επιθεωρητή στα κεντρικά συστήματα θέρμανσης του κτηρίου, την επαλήθευση των στοιχείων που του έχουν παρασχεθεί από τον ιδιοκτήτη / διαχειριστή και την καταγραφή όλων των απαραίτητων στοιχείων για τη σύνταξη της έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης (παράρτημα Β). Τα στοιχεία που καταγράφονται λαμβάνονται από το δελτίο εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης και το φύλλο συντήρησης και ρύθμισης των εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης. Στον ενεργειακό επιθεωρητή παρέχεται η δυνατότητα επίσκεψης των εσωτερικών κοινόχρηστων και ιδιόκτητων χώρων που πρόκειται να επιθεωρήσει.

4. Επεξεργασία των στοιχείων και αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης του συστήματος θέρμανσης. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη οι μέσες τιμές για όμοια συστήματα θέρμανσης, όπως καθορίζονται σε εθνικά πρότυπα, τα οποία βασίζονται σε τυπολογίες λεβήτων και συστημάτων θέρμανσης.
5. Σύνταξη της έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, διαπιστώσεις και συστάσεις για την οικονομικώς συμφέρουσα βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του επιθεωρούμενου συστήματος ή την αντικατάστασή του. Οι συστάσεις βασίζονται στα αποτελέσματα της επιθεώρησης, λαμβάνοντας υπόψη και τη διαθεσιμότητα νέων τεχνολογιών. Σχετικές οδηγίες παρουσιάζονται στη συνέχεια.
6. Ηλεκτρονική υποβολή και καταχώρηση της έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης σε ειδική μερίδα του αρχείου επιθεωρήσεως κτηρίων, την έκδοση της έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης και την παράδοση των συμφωνημένων αντιγράφων αυτής, σφραγισμένων και υπογεγραμμένων, στον ιδιοκτήτη / διαχειριστή, με μέριμνα του ενεργειακού επιθεωρητή.
7. Στις περιπτώσεις που το σύστημα θέρμανσης βρίσκεται εκτός των θεσμοθετημένων ορίων, έπειτα από την επιθεώρηση που θα διενεργηθεί, θα πρέπει να γίνει επανέλεγχος της συγκεκριμένης εγκατάστασης από τον ίδιο ή άλλο ενεργειακό επιθεωρητή. Σε εύλογο χρονικό διάστημα, θα πρέπει ο ιδιοκτήτης ή ο διαχειριστής να έχει φροντίσει για τη ρύθμιση ή την αντικατάσταση της εγκατάστασης, ώστε ο επανέλεγχος να εξακριβώσει εάν το σύστημα λειτουργεί εντός ορίων. Οποιοδήποτε και εάν είναι το αποτέλεσμα της νέας επιθεώρησης, το κόστος αυτής επιβαρύνει τον ιδιοκτήτη ή τον διαχειριστή.

Οι αναλυτικές οδηγίες που παρουσιάζονται στη συνέχεια καθοδηγούν τον ενεργειακό επιθεωρητή στη σωστή συμπλήρωση του εντύπου της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης (παράρτημα Β') και στη συνέχεια την ηλεκτρονική του καταχώρηση.

Το ηλεκτρονικό έντυπο μπορεί να διαφέρει σε ορισμένα σημεία από την έντυπη μορφή του. Σε αυτές τις περιπτώσεις, γίνονται οι αντίστοιχες επισημάνσεις οι οποίες αναγνωρίζονται με το σύμβολο .

3.1 Οδηγίες συμπλήρωσης έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης

Ο ενεργειακός επιθεωρητής κατά τη διάρκεια της ενεργειακής επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης συγκεντρώνει τα στοιχεία που αναλυτικά παρουσιάζονται στη συνέχεια, ώστε να συμπληρώσει όλους τους πίνακες που περιλαμβάνει το έντυπο της έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης (παράρτημα Β') και να ολοκληρώσει με επιτυχία την ηλεκτρονική του καταχώρηση.

3.1.1 Πίνακας 1. Γενικά στοιχεία κτηρίου



Τα γενικά στοιχεία υποβάλλονται στο πρώτο στάδιο της ηλεκτρονικής καταχώρησης του εντύπου της έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης, όπως περιγράφεται στην ενότητα 3.2.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, εμφανίζονται τα γενικά στοιχεία του κτηρίου που έχουν υποβληθεί στο πρώτο στάδιο και δεν μπορούν να αλλαχθούν.

Συμπληρώνεται όπως ο πίνακας 1α στην ενότητα 2.1.1.

3.1.2 Πίνακας 2. Γενικά χαρακτηριστικά κτηρίου & συστημάτων

- **Αριθμός κτηρίου.** Σε περίπτωση συγκροτήματος κτηρίων, καταγράφεται ο αριθμός κτηρίου του συγκροτήματος. Σε περίπτωση αυτόνομου κτηρίου, δεν συμπληρώνεται.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, σε περίπτωση αυτόνομου κτηρίου, εισάγεται η τιμή «0».

- **Έτος λειτουργίας.** Καταγράφεται το/τα έτος/η έναρξης λειτουργίας/χρήσης του κτηρίου στις αντίστοιχες περιόδους έκδοσης οικοδομικής άδειας.

- **Περίοδος λειτουργίας.** Καταγράφονται οι τυπικές συνολικές ώρες λειτουργίας του κτηρίου σε ημερήσια και εβδομαδιαία βάση, και αριθμητικά οι μήνες για το ετήσιο πρόγραμμα λειτουργίας (για παράδειγμα, από «1» έως «12» για συνεχή ετήσια λειτουργία, ή από «4» έως «9» για θερινή λειτουργία).
- **Συνολική επιφάνεια.** Καταγράφεται η συνολική μεικτή επιφάνεια δαπέδων, κλειστών στεγασμένων θερμαινόμενων και μη χώρων, μετρούμενη βάσει εξωτερικών διαστάσεων.
- **Ύψος.** Καταγράφεται το συνολικό ύψος του κτηρίου σε μέτρα (m).
- **Συνολικός όγκος.** Καταγράφεται ο συνολικός όγκος (κύριων, βοηθητικών και κοινόχρηστων χώρων) του κτηρίου σε κυβικά μέτρα (m^3), λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές διαστάσεις του κτηρίου.
- **Ωφέλιμη επιφάνεια (m^2).** Καταγράφεται η μεικτή επιφάνεια δαπέδων των κλειστών στεγασμένων χώρων του κτηρίου που προορίζονται για την εξυπηρέτηση των αναγκών της κύριας χρήσης του, μετρούμενη βάσει εξωτερικών διαστάσεων. Στην ωφέλιμη επιφάνεια δεν προσμετρώνται: οι ανεξάρτητοι βοηθητικοί χώροι, όπως χώροι αποθήκευσης, στάθμευσης και εγκατάστασης ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του κτηρίου, η επιφάνεια των κοινόχρηστων κλιμακοστασίων και του ανελκυστήρα, η επιφάνεια των αιθρίων και όλων των διαμπερών ανοιγμάτων ή οδεύσεων που λειτουργούν ως φωταγωγοί ή ως αγωγοί κυκλοφορίας του αέρα για τον κλιματισμό του κτηρίου.
- **Ωφέλιμος όγκος.** Καταγράφεται ο συνολικός όγκος των **θερμαινόμενων χώρων** του κτηρίου σε κυβικά μέτρα (m^3), λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές διαστάσεις του κτηρίου.
- **Εξωτερικές συνθήκες σχεδιασμού.** Καταγράφονται η εξωτερική θερμοκρασία ($^{\circ}C$) και η σχετική υγρασία (%) σχεδιασμού της εγκατάστασης, αν υπάρχει η σχετική μελέτη θέρμανσης (βλ. παρακάτω).
- **Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης θερμομόνωσης των δομικών στοιχείων.** Η υφιστάμενη κατάσταση της θερμομόνωσης του κάθε δομικού στοιχείου του κτηρίου εκτιμάται σε σχέση με τα νέα όρια του Κ.Εν.Α.Κ., λαμβάνοντας υπόψη την περίοδο κατασκευής του κτηρίου, σε συνδυασμό με την ισχύουσα νομοθεσία (π.χ. Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτηρίων Π.Δ. 4-7-1979 (ΦΕΚ Δ' 362) «Περί εγκρίσεως κανονισμού δια την θερμομόνωσιν των κτηρίων»), τις κατασκευαστικές πρακτικές και πιθανές αστοχίες κατά την περίοδο κατασκευής του κτηρίου (σχετικές πληροφορίες παρουσιάζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2), τον οπτικό έλεγχο που θα κάνει ο ενεργειακός επιθεωρητής και τον εντοπισμό πιθανών προβλημάτων (π.χ. υγρασία σε θερμογέφυρες), την κλιματική ζώνη που βρίσκεται το κτήριο κ.ά. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η θερμομόνωση των δομικών στοιχείων χαρακτηρίζεται ως :
 - Ανεπαρκής: Στην περίπτωση όπου τα αδιαφανή δομικά στοιχεία του κελύφους δεν έχουν καθόλου θερμομόνωση και τα κουφώματα έχουν μονούς υαλοπίνακες.
 - Μερικώς μονωμένα: Στην περίπτωση όπου τα αδιαφανή δομικά στοιχεία του κελύφους έχουν μερική θερμομόνωση (π.χ. στους τοίχους και όχι στο φέρονται οργανισμό) ή υπάρχουν τμήματα της θερμομόνωσης κατεστραμμένα και τα κουφώματα έχουν διπλούς υαλοπίνακες και πλαίσια χωρίς θερμοδιακοπή.
 - Επαρκής: Στην περίπτωση όπου τα δομικά στοιχεία του κελύφους έχουν θερμομόνωση σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ και τα κουφώματα έχουν διπλούς υαλοπίνακες και πλαίσια με θερμοδιακοπή.
- **Αλλαγή χρήσης.** Καταγράφεται η αλλαγή χρήσης του κτηρίου από το έτος εγκατάστασης του συστήματος θέρμανσης. Η «Μερική» αλλαγή χρήσης μπορεί να περιλαμβάνει αλλαγές χρήσεων σε ένα ποσοστό του κτηρίου, για παράδειγμα, σε μια πολυκατοικία η αλλαγή χρήσης ορισμένων διαμερισμάτων, από κατοικία σε γραφεία. Η «Ολική» αλλαγή χρήσης μπορεί να περιλαμβάνει αλλαγή χρήσης μια πολυκατοικίας από κατοικία σε γραφεία. Ανάλογα επιλέγεται το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου και περιγράφεται η αρχική και η ισχύουσα χρήση του κτηρίου, επισημαίνοντας τυχόν αλλαγές που έγιναν στην εγκατάσταση θέρμανσης.
- **Αριθμός συστημάτων.** Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός συστημάτων θέρμανσης που εξυπηρετούν το κτήριο.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός συστημάτων θέρμανσης είναι 50.

Οι πίνακες 3 – 5 και 14 - 15 συμπληρώνονται για κάθε σύστημα θέρμανσης, ενώ οι πίνακες 7 - 13 συμπληρώνονται για κάθε μονάδα λέβητα / καυστήρα που λειτουργεί στο κτήριο.

3.1.3 Πίνακας 3. Υφιστάμενη κατάσταση συστήματος

Καταγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά για την υφιστάμενη κατάσταση της εγκατάστασης θέρμανσης για κάθε σύστημα, για παράδειγμα, ανά χρήση ή/και θερμική ζώνη, που υπάρχει στο κτήριο. Τα στοιχεία σχεδιασμού λαμβάνονται από τη μελέτη θέρμανσης και τα μηχανολογικά σχέδια, εάν υπάρχουν.

- **α/α Συστήματος.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του συστήματος θέρμανσης που εξυπηρετεί το κτήριο.
- **Μελέτη θέρμανσης.** Καταγράφεται η διαθεσιμότητα της μελέτης θέρμανσης, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Μηχανολογικά σχέδια.** Καταγράφεται η διαθεσιμότητα των μηχανολογικών σχεδίων της εγκατάστασης θέρμανσης, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Σύντομη περιγραφή.** Καταγράφεται μια σύντομη περιγραφή της εγκατάστασης θέρμανσης.
- **Θερμικές ζώνες.** Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός θερμικών ζωνών που καλύπτει το σύστημα θέρμανσης και για κάθε ζώνη προσδιορίζεται η τελική χρήση της.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, εισάγεται η χρήση των θερμικών ζωνών εάν πρόκειται για ενιαία χρήση. Σε περίπτωση μικτής χρήσης στη θερμική ζώνη, εισάγονται περισσότερες από μια χρήσεις.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός θερμικών ζωνών είναι 100.

- **Εσωτερική θερμοκρασία σχεδιασμού.** Καταγράφεται η εσωτερική θερμοκρασία (°C) σχεδιασμού της εγκατάστασης θέρμανσης, εάν υπάρχει από τη μελέτη θέρμανσης, που αντιστοιχεί σε κάθε θερμική ζώνη που ορίστηκε.
- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος συστήματος, προσδιορίζοντας εάν είναι μονοζωνικό ή πολυζωνικό, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Έτος εγκατάστασης & λειτουργίας.** Καταγράφεται το έτος εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης.
- **Μονάδα παραγωγής θερμότητας.** Καταγράφονται οι μονάδες παραγωγής θερμότητας για την κεντρική θέρμανση χώρων. Οι μονάδες μπορεί να είναι: Λέβητας πετρελαίου, λέβητας φυσικού αερίου, λέβητας βιομάζας, τηλεθέρμανση, Σ.Η.Θ., κεντρική Α.Θ., ηλιακοί συλλέκτες, ή άλλο (προσδιορίζεται). Μπορεί επίσης, να υπάρχουν συνδυασμοί μονάδων, όπως λέβητας φυσικού αερίου σε συνδυασμό με ηλιακούς συλλέκτες.
- **Αμιάντος.** Καταγράφεται εάν υλικά που περιέχουν αμιάντο έχουν χρησιμοποιηθεί πραγματοποιώντας μία οπτική επιθεώρηση των μονωτικών υλικών (σωληνώσεις, αεραγωγοί, λέβητες κ.ά.). Ο αμιάντος είναι μία ορυκτή ίνα που χρησιμοποιούταν πολύ συχνά κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του εβδομήντα ως μονωτικό και πυρασφαλές υλικό, εξαιτίας των πολύ καλών μονωτικών ιδιοτήτων του. Η χρήση του αμιάντου έχει πλέον απαγορευτεί εφόσον βρέθηκε ότι έχει επιπτώσεις στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου και μπορεί να προκαλέσει καρκίνο. Βέβαια είναι πιθανό να βρεθεί και σήμερα σε τοίχους, σωλήνες, αεραγωγούς, μονώσεις λεβήτων, πλακάκια και ηχομονωτικά υλικά κυρίως σε κτήρια που κατασκευάστηκαν κατά την διάρκεια της δεκαετίας του εβδομήντα. Γενικά, τα υλικά που περιέχουν αμιάντο τα οποία βρίσκονται σε καλή κατάσταση δεν είναι επικίνδυνα για ανθρώπινη έκθεση στον αμιάντο. Όμως, εάν το περιβάλλον των ινών αμιάντου είναι φθαρμένο ή σκισμένο, οι ίνες μπορεί να ελευθερωθούν στον αέρα και να εισπνευσθούν.



Μην διαχειρίζεστε μόνοι σας υλικά που μπορεί να περιέχουν αμιάντο. Συμβουλευστε τον ιδιοκτήτη να επικοινωνήσει με έναν πιστοποιημένο επιθεωρητή για αμιάντο με στόχο την πραγματοποίηση επιθεώρησης και εργαστηριακής ανάλυσης των υλικών.

3.1.4 Πίνακας 4. Κατανάλωση καυσίμων

Η κατανάλωση καυσίμου καταγράφεται συνολικά ή για κάθε μονάδα (λέβητα / καυστήρα) ξεχωριστά (εάν είναι διαθέσιμη) ή ανά χρήση καυσίμου για θέρμανση χώρων ή για θέρμανση χώρων και ζεστό νερό χρήσης (εάν είναι διαθέσιμη) και ανά είδος καυσίμου. Βάσει του άρθρου 6 (παράγραφος 2, εδάφιο στ) της Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654), οι υπεύθυνοι των εγκαταστάσεων θέρμανσης θα πρέπει να διατηρούν αρχείο με τα τιμολόγια και αποδείξεις προμήθειας καυσίμων για πέντε τουλάχιστον έτη. Οι καταναλώσεις πρέπει να είναι μέσες ετήσιες τιμές (l /έτος ή m³/έτος ή kWh/έτος) και να τεκμηριώνονται από τα τιμολόγια/παραστατικά αγοράς/χρέωσης των επί μέρους καυσίμων για την περίοδο των 3 τελευταίων ετών. Σε όλες τις περιπτώσεις, καταγράφεται η αντίστοιχη περίοδος από την οποία προκύπτει η κατανάλωση ενέργειας (π.χ. 15/12/05 μέχρι 15/6/08).



Σε περίπτωση μη διαθέσιμων στοιχείων κατανάλωσης καυσίμων ανά μονάδα ή ανά τελική χρήση, τότε η καταγραφή γίνεται για το σύνολο των συστημάτων λέβητα / καυστήρων και δεν συμπληρώνεται ξανά.

3.1.5 Πίνακας 5. Κατανομή δαπανών

Σε κτήρια που περιλαμβάνουν περισσότερες της μιας ιδιοκτησίες, η λειτουργία της κεντρικής θέρμανσης ελέγχεται με διάφορους τρόπους. Η κατανομή ανά ιδιοκτησία των δαπανών κεντρικής θέρμανσης κτηρίων που περιλαμβάνουν περισσότερες της μιας ιδιοκτησίες καθορίζεται από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2427/1983 (Κατανομή Δαπανών Κεντρικής Θέρμανσης Κτηρίων) και έγινε υποχρεωτική με το Π.Δ. 27-09/07-11-1985 (ΦΕΚ Δ' 631).

Σε περίπτωση ύπαρξης συστήματος κατανομής δαπανών θέρμανσης ή διαφορετικών χρήσεων, καταγράφεται και δίνεται μια σύντομη περιγραφή της διάταξης που μπορεί να περιλαμβάνει σύστημα:

- **Ωρομέτρησης ή μετρητής χρονικών μονάδων.** Στα περισσότερα υφιστάμενα κτήρια, κάθε ιδιοκτησία που διαθέτει βάνα αυτονομίας η λειτουργία της ελέγχεται με εντολές που δέχεται από τον θερμοστάτη του χώρου. Η βάνα αυτονομίας είναι ηλεκτρονικά συνδεδεμένη με τον αντίστοιχο ωρομετρητή ή μετρητή χρονικών μονάδων, που καταγράφει τις ώρες ή τις μονάδες λειτουργίας της βάνας.
- **Θερμιδομέτρησης.** Τα συστήματα αυτονομίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν θερμιδόμετρα, δηλαδή μετρητές θερμότητας, που αποδίδουν με μεγαλύτερη ακρίβεια την πραγματική χρήση του συστήματος θέρμανσης. Η ποσότητα θερμότητας που καταναλώνεται υπολογίζεται από το γινόμενο της παροχής του ζεστού νερού που περνάει από την ηλεκτροβάνα στον συλλέκτη παροχής ζεστού νερού για κάθε ιδιοκτησία, επί την διαφορά θερμοκρασίας προσαγωγής και επιστροφής του νερού. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθούν συσκευές κατανομής δαπανών θέρμανσης σε κάθε θερμαντικό σώμα οργάνων κατανομής της δαπάνης κεντρικής θέρμανσης (καταμεμητές δαπανών). Οι συσκευές αυτές μπορούν να θεωρηθούν ως όργανα θερμιδομέτρησης που τοποθετούνται σε κάθε ανεξάρτητο σώμα και συνήθως συνδυάζονται με τοποθέτηση θερμοστατικής βαλβίδας στο σώμα.
- **Μέτρησης καυσίμου.** Μετράει την παροχή καυσίμου ανά σύστημα. Τέτοια μετρητική διάταξη μπορεί να εμφανιστεί σε περίπτωση πολλών συστημάτων διαφορετικής ιδιοκτησίας αλλά με κοινή δεξαμενή καυσίμου.
- **Κεντρικό σύστημα διαχείρισης ενέργειας – BEMS.** Σε ελάχιστες περιπτώσεις μπορεί η κατανομή δαπανών, να γίνεται μέσω διάταξης μετρητών που ελέγχονται από κεντρικό σύστημα διαχείρισης της εγκατάστασης θέρμανσης.

3.1.6 Πίνακας 6. Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος διανομής

Καταγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του δικτύου διανομής (προσαγωγής και επιστροφής) για τη θέρμανση χώρων για κάθε σύστημα, για παράδειγμα, ανά χρήση ή/και θερμική ζώνη, που υπάρχει στο κτήριο.

- **α/α συστήματος.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του συστήματος θέρμανσης που εξυπηρετεί το κτήριο.
- **Τύπος δικτύου.** Καταγράφεται ο τύπος του δικτύου διανομής για την τροφοδοσία του ζεστού νερού από και προς την μονάδα παραγωγής θερμότητας και τους εσωτερικούς χώρους.

Το δισωλήνιο σύστημα είναι το παλαιότερο σύστημα θέρμανσης που χρησιμοποιούσαν μέχρι πρόσφατα σε όλες τις εγκαταστάσεις. Το κύριο χαρακτηριστικό μιας τέτοιας εγκατάστασης είναι οι δυο κατακόρυφες εμφανείς σωλήνες θέρμανσης κοντά στα θερμαντικά σώματα. Από τον συλλέκτη του συστήματος παραγωγής θερμότητας (λέβητας) ξεκινούν οι σωληνώσεις προσαγωγής ζεστού νερού μέσω του δικτύου διανομής προς το σύστημα απόδοσης (θερμαντικά σώματα). Αντίστοιχα, οι επιστροφές του νερού με τον ίδιο αριθμό σωληνίων συγκεντρώνονται σε ένα δεύτερο συλλέκτη του λέβητα. Οι σωλήνες διατρέχουν συνήθως την οροφή του υπογείου και συνδέονται με κατακόρυφες στήλες που διαπερνούν όλα τα επίπεδα του κτηρίου. Η μια στήλη μεταφέρει προς τα πάνω το ζεστό νερό (π.χ. από τον λέβητα προς τα θερμαντικά σώματα) και η δεύτερη στήλη μεταφέρει προς τα κάτω το κρύο τελικά νερό (π.χ. από τα σώματα προς τον λέβητα) για να ζεσταθεί και να αρχίσει πάλι η ίδια διαδικασία. Ο συνδυασμός των κατακόρυφων σωληνώσεων γίνεται συνήθως με 2 ή 3 σώματα σε κάθε επίπεδο του κτηρίου.

Το μονοσωλήνιο σύστημα με δύοδες βάνες αυτονομίας επικράτησε, ιδιαίτερα στις κατοικίες, από τη δεκαετία του 1980. Από το σύστημα παραγωγής θερμότητας ξεκινάει μια σωλήνα προσαγωγής και επιστρέφει μια σωλήνα επιστροφής του νερού. Συνήθως υπάρχει μια κατακόρυφη στήλη, από δυο σωλήνες για την προσαγωγή και την επιστροφή. Σε μεγάλα κτήρια, μπορεί να χρησιμοποιηθούν δυο κατακόρυφες στήλες. Σε κάθε επίπεδο του κτηρίου, τροφοδοτούνται οι συλλέκτες προσαγωγής του ζεστού νερού και αντίστοιχα συλλέγονται οι επιστροφές του κρύου νερού. Οι οριζόντιοι κλάδοι που ξεκινούν από τον συλλέκτη συνδέονται σε σειρά με τα θερμαντικά σώματα (έως τρία με τέσσερα σώματα) και τελικά καταλήγουν στο συλλέκτη επιστροφής. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται μια σειρά από κυκλώματα ενός σωλήνα που τροφοδοτεί στη σειρά τα θερμαντικά σώματα, έχοντας την έξοδο του ενός σώματος σαν είσοδο στο επόμενο σώμα που είναι συνδεδεμένο στο κύκλωμα.

- **Είδος Αυτονομίας.** Καταγράφεται ο τύπος ελέγχου αυτονομίας του δικτύου διανομής εφόσον υπάρχει: με δύοδη ή τριόδη ηλεκτροβάνα, με ανεξάρτητο κυκλοφορητή, με ανεξάρτητο λεβητοστάσιο κ.ά.
- **Οπτική επιθεώρηση θερμομόνωσης δικτύου.** Καταγράφεται η κατάσταση της θερμομόνωσης για κάθε τμήμα του δικτύου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Ο χαρακτηρισμός ανά περίπτωση (ανεπαρκής, μέτρια ή επαρκής) βασίζεται στα εξής:

Πίνακας 3β. Χαρακτηρισμός θερμομόνωσης δικτύου.

Χαρακτηρισμός θερμομόνωσης δικτύου: Αφορά στη θερμομόνωση του δικτύου ώστε να ελαχιστοποιήσει τις θερμικές απώλειες.	
Ανεπαρκής	Δίκτυο χωρίς θερμομόνωση ή το θερμομονωτικό υλικό έχει εκτεταμένες φθορές σε ποσοστό πάνω από 30%.
Μέτρια	Μικρού πάχους θερμομόνωση, ή στο θερμομονωτικό υλικό παρατηρούνται τοπικές φθορές ή έως το 30% του δικτύου είναι χωρίς θερμομόνωση.
Επαρκής	Η θερμομόνωση του δικτύου έχει το απαιτούμενο πάχος. Το θερμομονωτικό υλικό είναι σε καλή κατάσταση, σε όλο το εκτεθειμένο δίκτυο.

Για να μειωθούν οι θερμικές απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ιδιαίτερα σε κτήρια με μεγάλες διαδρομές δικτύου και εμφανής σωλήνες σε μη θερμαινόμενους χώρους, απαιτείται κατάλληλη θερμομόνωση των σωληνίων του δικτύου. Η θερμομόνωση των σωληνίων μπορεί να γίνει ακόμη και σε υπάρχοντα δίκτυα χρησιμοποιώντας διάφορα υλικά.



Σε νέα κτήρια πρέπει να ικανοποιούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Για παράδειγμα, σύμφωνα με το άρθρο 8, παράγραφο 3.1α του Κ.Εν.Α.Κ., οι εγκαταστάσεις δικτύων που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους διαθέτουν κατ' ελάχιστον πάχος θερμομόνωσης 19mm για θέρμανση ή/και ψύξη χώρων και 13mm για Ζ.Ν.Χ., με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ (στους 20°C).

Η υφιστάμενη κατάσταση της θερμομόνωσης του συστήματος διανομής αξιολογείται για τα διαφορετικά τμήματα του δικτύου, όπως: σωλήνες εντός λεβητοστασίου, κατακόρυφες στήλες σε κοινόχρηστους μη θερμαινόμενους χώρους, κατακόρυφες στήλες σε κοινόχρηστους θερμαινόμενους χώρους, κατακόρυφες

στήλες σε φρεάτια ή ψευδοροφές, κατακόρυφες στήλες σε εξωτερικούς χώρους, άλλος χώρος διέλευσης (προσδιορίζεται).

- **Οπτική επιθεώρηση λειτουργίας δικτύου.** Η υφιστάμενη κατάσταση λειτουργίας του δικτύου διανομής θερμότητας μπορεί να παρουσιάζει διάφορα προβλήματα που μειώνουν την αποτελεσματικότητά του. Καταγράφονται τα εμφανή προβλήματα που εμφανίζονται και ως ποσοστό (%) εμφάνισής τους επί του συνολικού δικτύου, ανά περίπτωση για: διαρροές στο δίκτυο, διαβρωμένοι σωλήνες, κατεστραμμένα τμήματα στο δίκτυο, συσσωρεύσεις αλάτων στις ενώσεις, αποφράξεις στο δίκτυο, άλλο (προσδιορίζεται).
- **Θερμοκρασία θερμού μέσου (°C).** Καταγράφεται η θερμοκρασία σχεδιασμού προσαγωγής και επιστροφής του θερμού μέσου του δικτύου διανομής.
- **Εναλλάκτης.** Καταγράφεται η ύπαρξη εναλλάκτη θερμότητας μεταξύ της μονάδας παραγωγής και διανομής θερμότητας (επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου), η θερμική του απόδοση (%) από την σήμανση του κατασκευαστή, εάν υπάρχει, και δίνεται μια σύντομη περιγραφή της υπάρχουσας εγκατάστασης.
- **Δοχείο αδράνειας.** Καταγράφεται η ύπαρξη δοχείου αδράνειας στην εγκατάσταση (επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου), η χωρητικότητά του (l) και δίνεται μια σύντομη περιγραφή.
- **Δοχείο διαστολής.** Καταγράφεται η ύπαρξη δοχείου διαστολής και ο τύπος του, ανοικτού τύπου ή κλειστού τύπου, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Ρυθμιστικές βαλβίδες εξισορρόπησης δικτύου.** Καταγράφεται η ύπαρξη ρυθμιστικών βαλβίδων εξισορρόπησης δικτύου (επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου) και το είδος τους
- **Κυκλοφορητές-Αντλίες.** Καταγράφεται ο τύπος του κυκλοφορητή (π.χ. σταθερών στροφών, ρυθμιζόμενων στροφών, ηλεκτρονικό, μόνιμου μαγνήτη κ.ά.), ο αριθμός των συγκεκριμένων τύπων κυκλοφορητών στο δίκτυο, η συνολική ονομαστική ισχύ (W), και η ενεργειακή κλάση στην οποία αντιστοιχούν.

Οι κυκλοφορητές θέρμανσης σταθερών στροφών, επιλέγονται ώστε να καλύψουν το μέγιστο φορτίο. Συνεπώς η κατανάλωση ενέργειας ξεπερνάει τις απαιτήσεις για τον μεγαλύτερο χρόνο λειτουργίας του και συνήθως εμφανίζονται θόρυβοι ροής, εισροή αέρα και φθορές στα εξαρτήματα. Οι υδρολίπαντοι ηλεκτρικοί κινητήρες επικράτησαν από τη δεκαετία του 1960, σε σχέση με τους «μεγάλους» ηλεκτρονικούς ελαιολίπαντους κινητήρες. Με σκοπό τη μείωση της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας των κυκλοφορητών, τη δεκαετία του 1970 εφαρμόστηκαν συστήματα αυτόματης ρύθμισης στροφών (μεταξύ τεσσάρων ταχυτήτων περιστροφής), ενώ τη δεκαετία του 1980 έγιναν οι πρώτες προσπάθειες αδιαβάθμιτης μεταβολής στροφών με εξωτερικό έλεγχο και αισθητήριο διαφορικής πίεσης. Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 άρχισαν να χρησιμοποιούνται πλήρως ηλεκτρονικοί κυκλοφορητές, οι οποίοι με την αύξηση του μανομετρικού μειώνουν τις στροφές προσπαθώντας να διατηρήσουν το μανομετρικό σταθερό (Δρ-σταθερό) σε μια προεπιλεγμένη τιμή. Η εξέλιξη των ηλεκτρονικών κυκλοφορητών με πρόσθετες λειτουργίες ρύθμισης, όπως: μεταβλητό μανομετρικό (Δρ-μεταβλητό), αυτόματη μετάβαση σε μειωμένο πρόγραμμα, και αυτόματη αλλαγή επιθυμητού μανομετρικού σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία νερού (Δρ-T), επιτυγχάνουν καλύτερη ενεργειακή απόδοση. Οι σύγχρονοι κυκλοφορητές υψηλής απόδοσης με κινητήρα μόνιμου μαγνήτη για ρότορα (αντί του ασύγχρονου κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα) επιτυγχάνουν υψηλότερη απόδοση από τους ασύγχρονους κινητήρες που χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν. Από το 2005 οι κορυφαίοι κατασκευαστές υδρολίπαντων κυκλοφορητών στην Ευρώπη καθιέρωσαν την ενεργειακή σήμανση στους κυκλοφορητές. Ο δείκτης ενεργειακής απόδοσης (EEI) για την ενεργειακή κλάση A είναι μικρότερος από 0,4. Η εξοικονόμηση ενέργειας από κλάση σε κλάση αντιστοιχεί κατά μέσο όρο σε 22%. Οι κυκλοφορητές υψηλής απόδοσης πετυχαίνουν δείκτες EEI μεταξύ 0,26 έως 0,31 (ανάλογα τον τύπο).

- **Μονάδες παραγωγής θερμότητας.** Καταγράφεται ο αριθμός μονάδων παραγωγής θερμότητας που τροφοδοτούν το δίκτυο διανομής και δίνεται μια σύντομη περιγραφή της εγκατάστασης.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός μονάδων παραγωγής θερμότητας είναι 100.

3.1.7 Πίνακας 7. Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης λέβητα / καυστήρα

Η υφιστάμενη κατάσταση του συστήματος λέβητα / καυστήρα αρχικά εκτιμάται από τα στοιχεία που βρίσκονται στο ημερολόγιο λεβητοστασίου. Το ημερολόγιο συνήθως περιλαμβάνει εγχειρίδια με:

- Οδηγίες λειτουργίας & συντήρησης λέβητα / καυστήρα.
- Αρχείο φύλλων συντήρησης και ρύθμισης λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με την Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654) (παράγραφος 3 του άρθρου 5 και εδάφιο γ, παράγραφος 2 του άρθρου 6), που έχουν εκδοθεί από αδειούχο εγκαταστάτη και συντηρητή καυστήρων.
- Θεωρημένο βιβλίο καταγραφής μετρήσεων σύμφωνα με την Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654).
- Κατασκευαστικά σχέδια της εγκατάστασης.
- Τιμολόγια ή αποδείξεις τροφοδοσίας καυσίμου, σύμφωνα με την Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654).

Καταγράφεται η διαθεσιμότητα των ανωτέρω εγχειριδίων και στοιχείων, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.

Κατά την επιθεώρηση ελέγχεται η χωροθέτηση του λέβητα και γενικότερα του λεβητοστασίου, ώστε να είναι σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86, "Εγκαταστάσεις σε Κτήρια: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων". Ειδικότερα, όπως ορίζεται και στην παράγραφο 3 του άρθρου 4 της Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654), ελέγχονται τα εξής:

- **Θέση λεβητοστασίου:** εάν είναι σε εξωτερικό ή εσωτερικό χώρο. Στην περίπτωση που το λεβητοστάσιο είναι σε εξωτερικό χώρο τότε θα πρέπει να έχει ληφθεί υπόψη στην τελική απόδοση του λέβητα, όπως αναφέρεται στο φύλλο συντήρησης.
- **Ευκολία πρόσβασης στο λεβητοστάσιο.** Η πρόσβαση στο λεβητοστάσιο πρέπει να είναι εύκολη χωρίς εμπόδια.
- **Ευκολία συντήρησης – επισκευή.** Η πρόσβαση στο λέβητα από τον συντηρητή είναι πολύ σημαντική για την επαρκή συντήρηση και επισκευή του. Η θέση του λέβητα πρέπει να πληροί κάποιες ελάχιστες αποστάσεις από τις τοιχοποιίες του λεβητοστασίου ή άλλων διατάξεων (π.χ. δεξαμενή καυσίμου) μέσα στο λεβητοστάσιο.

Κατά την οπτική επιθεώρηση λαμβάνεται υπόψη το φύλλο συντήρησης και ρύθμισης της εγκατάστασης και ανάλογα με την περίοδο που θα γίνει η επιθεώρηση, βεβαιώνονται ή και ελέγχονται με κατάλληλα όργανα, τα ακόλουθα:

- **Επαρκής αερισμός** λεβητοστασίου ή χώρου εγκατάστασης του συστήματος λέβητα – καυστήρα, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή καύση στο σύστημα. Το λεβητοστάσιο πρέπει να αερίζεται με φυσικό τρόπο, είτε μέσω σήραγγας, είτε με κατάλληλα διαστασιολογημένα ανοίγματα που να επικοινωνούν με το εξωτερικό περιβάλλον, για την προσαγωγή και απαγωγή του αέρα.



Σε συμμόρφωση με τους εκάστοτε ισχύοντες κανονισμούς, οδηγίες και τροποποιήσεις αυτών, όπως: την Τεχνική Οδηγία του ΤΕΕ 2421/86, τον Τεχνικό Κανονισμό Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500mbar (ΦΕΚ 976/Β/28.03.2012), τον Τεχνικό Κανονισμό εγκαταστάσεων υγραερίου στα κτήρια (ΦΕΚ 1257/Β/03.09.2003), τον Κτηριοδομικό Κανονισμό (ΦΕΚ 59/Δ/03.02.1989) (εγκαταστάσεις θέρμανσης, άρθρο 27).

- **Διαρροές καυσίμου:**

α) για την περίπτωση χρήσης πετρελαίου: διαρροές από τη δεξαμενή αποθήκευσης, από τη γραμμή τροφοδοσίας κατά την προσαγωγή του καυσίμου από τη δεξαμενή αποθήκευσης στον καυστήρα και από τη γραμμή τροφοδοσίας κατά την επιστροφή του καυσίμου από τον καυστήρα προς τη δεξαμενή αποθήκευσης, β) για την περίπτωση χρήσης αερίου έλεγχος διαρροών, του δικτύου τροφοδοσίας από τον μετρητή προς το λέβητα, τις βαλβίδες ασφαλείας του δικτύου καθώς και στεγανότητας βαλβίδων καυστήρα.

- **Διαρροές καυσαερίων,** από την πόρτα & τα πλευρικά τοιχώματα του λέβητα, από τον καυστήρα, τον καπναγωγό και την καμινάδα.

- **Διαρροές στο θερμικό μέσο του λέβητα** (νερό, ατμό, λάδι, αέρα).
- **Ύπαρξη επαρκούς** και εάν είναι σε καλή κατάσταση η θερμομόνωση του λέβητα, για τον περιορισμό θερμικών απωλειών κατά τη λειτουργία του.
- **Ύπαρξη επαρκούς** και εάν είναι σε καλή κατάσταση η θερμομόνωση στον καπναγωγό ή/και την καπνοδόχο για τον περιορισμό θερμικών απωλειών και αποφυγή συμπύκνωσης των καυσαερίων,
- **Ελέγχεται η κατάσταση λειτουργίας του καπναγωγού & καπνοδόχου:** επικαθήσεις στα τοιχώματα, αποφράξεις, που επηρεάζουν τον επαρκή ελκυσμό και κατά συνέπεια την απόδοση της μονάδας,
- **Ύπαρξη υγραποποιήσεων** στην καπνοδόχο από τη συμπύκνωση καυσαερίων λόγω χαμηλών θερμοκρασιών.
- **Ύπαρξη καπνοθυρίδας** στον καπναγωγό για τη δυνατότητα πρόσβασης καθαρισμού της καπνοδόχου.

Η διαθεσιμότητα δικτύου φυσικού αερίου (ΦΑ) στην περιοχή επιλέγεται εάν υπάρχει διαθέσιμο δίκτυο στην άμεση περιοχή που βρίσκεται το κτήριο (π.χ. στα όρια του οικοπέδου).

Από τα διαθέσιμα στοιχεία του ημερολογίου, και την οπτική επιθεώρηση, ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί να διαπιστώσει την εφαρμογή επαρκούς συντήρησης της εγκατάστασης θέρμανσης.

3.1.8 Πίνακας 8. Τεχνικά χαρακτηριστικά λέβητα / καυστήρα

Καταγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του λέβητα / καυστήρα για κάθε μονάδα που υπάρχει στο κτήριο. Τα στοιχεία λαμβάνονται από την πινακίδα (επίθεσης) των κατασκευαστών, εάν υπάρχει. Συγκεκριμένα καταγράφονται τα εξής:

- **α/α Μονάδας**, ο αύξων αριθμός της μονάδας θέρμανσης σε περίπτωση που υπάρχουν στο κτήριο πάνω από μία μονάδες.
- **Τελική Χρήση**, ανάλογα εάν η μονάδα λειτουργεί για θέρμανση χώρων, Ζ.Ν.Χ. ή και τα δύο ταυτόχρονα.

3.1.8.1 Πίνακας 8.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά λέβητα

- **Εταιρεία κατασκευής, τύπος (μοντέλο) και σειριακός αριθμός** του λέβητα όπως αναγράφονται στη σήμανση του κατασκευαστή, εάν υπάρχει.
- **Έτος κατασκευής και έτος εγκατάστασης.** Ο χρόνος εγκατάστασης προσδιορίζει τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας του λέβητα.
- **Ονομαστική ισχύ του λέβητα**, όπως αναγράφεται στη σήμανση του κατασκευαστή, εάν υπάρχει. Η τιμή εισάγεται σε kW.
- **Είδος λέβητα:**
 - α) **ως προς τον τρόπο λειτουργίας:** ατμοσφαιρικός, πιεστικός, ατομική μονάδα, δαπέδου / επίτοιχος συνήθης, χαμηλών θερμοκρασιών, συμπύκνωσης, συμπύκνωσης με εναλλάκτη.
 - β) **ως προς το υλικό κατασκευής:** χυτοσιδηρός, χαλύβδινος, ανοξείδωτος, άλλος.
 - γ) **ως προς την πίεση λειτουργίας:** Μέγιστη δηλωμένη επιτρεπόμενη πίεση: 2 bar ☐ 4 bar ☐ 6 bar ☐
Άλλο ☐.



Οι λέβητες θα πρέπει να λειτουργούν σε πίεση μικρότερη ή ίση από τη δηλωμένη από τον κατασκευαστή μέγιστη πίεση λειτουργίας, για την οποία έχουν σχεδιαστεί. Για τον έλεγχο αυτό, στον εξοπλισμό της εγκατάστασης του λέβητα θα πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη βαλβίδα ασφαλείας για προστασία από υπερπίεση.

- **Ενεργειακή απόδοση Συστήματος Λέβητα-Καυστήρα, για υγρό & αέριο καύσιμο:** Σημειώνεται η δηλωμένη στην πινακίδα επίθεσης ενεργειακή απόδοση και ελέγχεται σε συμφωνία με τις απαιτήσεις της αντίστοιχης χρονικής περιόδου διάθεσης του λέβητα στην αγορά.

1. Περίπτωση α): **Μέχρι και την 31 Δεκεμβρίου 1986.** Παλαιές εγκαταστάσεις πριν την εφαρμογή.
 2. Περίπτωση β): **Από 1 Ιανουαρίου 1987 μέχρι και την 31 Δεκεμβρίου 1997.** Παλαιές εγκαταστάσεις, με πλήρη εφαρμογή του Π.Δ. 300/1986 «Λειτουργία μονάδων παραγωγής θερμότητας σε υπάρχοντα και νέα μη Βιομηχανικά κτήρια, σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 78/170/ΕΟΚ της 13.2.78 και 82/885/ΕΟΚ της 10.12.82» (ΦΕΚ Α' 134).
 3. Περίπτωση γ): **Από 1 Ιανουαρίου 1998 μέχρι 26/9/2015** και κατ' εξαίρεση μέχρι 31/12/17 για την περίπτωση αντικατάστασης με πανομοιότυπους τύπους. Νέες Παλαιές εγκαταστάσεις, με πλήρη εφαρμογή του Π.Δ. 335/1993 «Απαιτήσεις απόδοσης για του νέους λέβητες ζεστού νερού που τροφοδοτούνται με υγρά ή αέρια καύσιμα, σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 92/42/ΕΟΚ της 21^{ης} Μαΐου 1992» (ΦΕΚ Α' 143).
 4. Περίπτωση δ): **Από 26 Σεπτεμβρίου 2015 και μετά.** Νέες εγκαταστάσεις. Από 1η Ιανουαρίου 2018: Νέες εγκαταστάσεις, με πλήρη εφαρμογή του Κανονισμού της Επιτροπής (ΕΕ) Νο 813/2013 της 2 Αυγούστου 2013 για την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού των θερμαντήρων χώρου και θερμαντήρων συνδυασμένης λειτουργίας και του Κανονισμού της Επιτροπής (ΕΕ) Νο 811/2013 της 18 Φεβρουαρίου 2013 για τη συμπλήρωση της Οδηγίας 2010/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου όσον αφορά την ενεργειακή επισήμανση των θερμαντήρων χώρου, των θερμαντήρων συνδυασμένης λειτουργίας, των συγκροτημάτων θερμαντήρα χώρου, ρυθμιστή θερμοκρασίας και ηλιακής συσκευής, καθώς και των συγκροτημάτων θερμαντήρα συνδυασμένης λειτουργίας, ρυθμιστή θερμοκρασίας και ηλιακής συσκευής.
- **Σήμανση CE**, η οποία καλύπτει τις απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοση & την ασφάλεια λειτουργίας, σε συμφωνία με τις σχετικές οδηγίες, ΠΔ και Κανονισμούς της ΕΕ της αντίστοιχης χρονικής περιόδου διάθεσης του συστήματος λέβητα-καυστήρα στην αγορά:
 - α) Συστήματος λέβητα-καυστήρα, μέχρι 400kW για υγρό & αέριο καύσιμο.
 - β) Συστήματος και μέχρι 50kW για οικιακούς θερμαντήρες χώρου που λειτουργούν με στερεά καύσιμα χειρωνακτικής ή αυτοματοποιημένης τροφοδοσίας, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό 305/2011/ΕΕ.
 - γ) Λέβητες στερεού καυσίμου χειρωνακτικής τροφοδοσίας για ασφάλεια ως δοχείο υπό πίεση, σύμφωνα με την οδηγία 2014/68/ΕΕ.

Σημειώνεται, εάν υπάρχει ΝΑΙ ή ΟΧΙ στην πινακίδα (επίθεσης) και ελέγχεται σε συμφωνία με τις απαιτήσεις της αντίστοιχης χρονικής περιόδου διάθεσης του λέβητα στην αγορά.



Σύμφωνα με την παράγραφο 3 του άρθρου 4 της Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654), σε εγκαταστάσεις λεβήτων χαμηλών θερμοκρασιών και συμπύκνωσης, πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή για την κατασκευή της καπνοδόχου και για την αντιμετώπιση πιθανής συμπύκνωσης των υδρατμών των καυσαερίων.



Σύμφωνα με την παράγραφο 8 του άρθρου 4 της Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654), σε νέες και υφιστάμενες εγκαταστάσεις θέρμανσης του άρθρου 1 της ίδιας Υ.Α. – εκτός των εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούν καύσιμα στερεής βιομάζας – στις οποίες είναι αναγκαία η αντικατάσταση είτε του καυστήρα είτε του λέβητα, επιβάλλεται (με συνυπευθυνότητα του υπεύθυνου της εγκατάστασης και του συντηρητή) να υπάρχει η σήμανση CE σε καυστήρα και λέβητα, που αντικαθίσταται ή τοποθετείται σε νέα εγκατάσταση, εφόσον η σήμανση προβλέπεται από την ελληνική ή ευρωπαϊκή νομοθεσία. Στις παραπάνω περιπτώσεις θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη βαρύτητα από τον εγκαταστάτη του νέου συστήματος ή το συντηρητή, στην καταλληλότητα (ταίριασμα) του καυστήρα που τοποθετείται σε σχέση με το λέβητα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των συσκευών αυτών και τις οδηγίες του κατασκευαστή. Ο εγκαταστάτης ή ο συντηρητής θα χορηγούν στον υπεύθυνο της εγκατάστασης βεβαίωση, όπου θα αιτιολογείται τεκμηριωμένα και επαρκώς η καταλληλότητα του καυστήρα που τοποθετήθηκε, σε σχέση με το λέβητα.

- **Καύσιμο σχεδιασμού:** Πετρέλαιο, φυσικό αέριο, LPG, άλλο (προσδιορίζεται). Καταγράφεται το καύσιμο για το οποίο είναι σχεδιασμένος ο λέβητας να λειτουργεί. Πολλοί λέβητες πετρελαίου χρησιμοποιούνται σήμερα με καύση φυσικού αερίου.
- **Θερμικό μέσο για τη μεταφορά θερμότητας** από τον λέβητα προς την εκάστοτε χρήση. Συνήθως χρησιμοποιείται νερό ή ατμός σε μεγάλες μονάδες. Ο αέρας ή το λάδι χρησιμοποιείται σπανιότερα αλλά υπάρχει κυρίως σε μεγάλες μονάδες του τριτογενούς τομέα.

3.1.8.2 Πίνακας 8.2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Καυστήρα

- **Εταιρεία κατασκευής, τύπος (μοντέλο) και σειριακός αριθμός του καυστήρα** όπως αναγράφονται στη σήμανση του κατασκευαστή, εάν υπάρχει.
- **Έτος κατασκευής και έτος εγκατάστασης.** Ο χρόνος εγκατάστασης προσδιορίζει τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας του καυστήρα.
- **Ενσωματωμένος καυστήρας.** Οι ενσωματωμένοι καυστήρες είναι τμήμα των μονάδων θέρμανσης που συνήθως είναι μικρής ισχύος (μέχρι 35.000 kcal/h), και δεν απαιτείται λεβητοστάσιο για την εγκατάστασή τους. Είναι δύσκολη η ρύθμισή τους και συνήθως όχι και τόσο αποτελεσματική. Τα ενσωματωμένα συστήματα εγκαθίστανται εκτός από εσωτερικούς και σε εξωτερικούς χώρους (μπαλκόνια, ακάλυπτοι χώροι κ.ά.) κοντά στους υπό θέρμανση εσωτερικούς χώρους.
- **Ισχύς καυστήρα.** Η ισχύς, που αναγράφεται από τον κατασκευαστή, ως μέγιστη και ελάχιστη τιμή σε [kW].
- **Καύσιμο λειτουργίας:** Πετρέλαιο, φυσικό αέριο, LPG, άλλο (προσδιορίζεται). Καταγράφεται το καύσιμο που χρησιμοποιεί ο καυστήρας.
- **Παροχή καυσίμου στον καυστήρα.** Η παροχή που αναγράφεται από τον κατασκευαστή, ως μέγιστη και ελάχιστη τιμή σε [kg/h] ή [Nm³/h].
- **Κατηγορία καυστήρα.** Οι καυστήρες διαχωρίζονται σε πιεστικούς ή ατμοσφαιρικούς. Συνήθως είναι πιεστικοί (εξαναγκασμένη τροφοδοσία αέρα) και διακρίνονται σε μονοβάθμιους, διβάθμιους, τριβάθμιους και προοδευτικής λειτουργίας.
- **Αυτόματη φραγή του αέρα στον καυστήρα κατά την σβέση.** Καταγράφεται η ύπαρξη διαφράγματος (damper) στον καυστήρα για την αυτόματη παροχή και διακοπή αέρα.
- **Συμβατότητα λέβητα με καυστήρα.** Καταγράφεται η συμβατότητα λειτουργίας του λέβητα και του καυστήρα (ισχύς, είδος καυσίμου κ.ά.). Σύμφωνα με την παράγραφο 8 του άρθρου 4 της Κ.Υ.Α. 189533/07-11-2011, σε κάθε αντικατάσταση παλιών μονάδων λεβήτων ή καυστήρων θα πρέπει να ελέγχεται η καταλληλότητα (ταίριασμα) των μονάδων σύμφωνα με τις προδιαγραφές των μονάδων αυτών. Ο εγκαταστάτης ή συντηρητής θα χορηγούν στον υπεύθυνο της εγκατάστασης βεβαίωση στην οποία τεκμηριώνεται και αιτιολογείται η συμβατότητα των μονάδων λέβητα και καυστήρα.

3.1.8.3 Πίνακας 8.3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Καπναγωγού & Καπνοδόχου

- **Υλικό κατασκευής καπναγωγού.** Καταγράφεται το υλικό κατασκευής του καπναγωγού, αλουμίνιο, ανοξείδωτο κ.ά.
- **Ευκολία όδευσης προς καπνοδόχο.** Καταγράφεται εάν είναι εύκολη η όδευση των καπναερίων μέσα από τον καπναγωγό ή υπάρχει μερική απόφραξη.
- **Διάφραγμα ρύθμισης ελκυσμού.** Καταγράφεται η ύπαρξη διαφράγματος ελκυσμού, για τη ρύθμιση της βέλτιστης παροχής των καυσαερίων.
- **Αυτόματο διάφραγμα φραγής αέρα στον καπναγωγό,** ώστε να διακόπτεται η όδευση των καπναερίων κατά τη σβέση του καυστήρα.

- **Υλικό κατασκευής καπνοδόχου.** Καταγράφεται το υλικό κατασκευής της καπνοδόχου, αλουμίνιο, ανοξείδωτο κ.ά.
- **Διέλευση καπνοδόχου από εσωτερικό χώρο,** ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι θερμικές απώλειες και η συμπύκνωση των καυσαερίων πριν την έξοδό τους από την καπνοδόχο.
- **Βάση καπνοδόχου σε επισκέψιμο σημείο.** Η βάση της καπνοδόχου πρέπει να είναι προσβάσιμη για τον επαρκή καθαρισμό της, όπου συλλέγονται όλα τα στερεά σωματίδια και υπολείμματα από τα καυσάερια.
- **Θυρίδα καθαρισμού επί του καπναγωγού,** προκειμένου να εξασφαλίζεται ο καθαρισμός του καπναγωγού και της βάσης της καπνοδόχου από τα στερεά υπολείμματα.

3.1.8.4 Πίνακας 8.4. Δεξαμενή καυσίμου

Κατά την επιθεώρηση ελέγχεται η δεξαμενή καυσίμου, ως προς τα εξής:

- **Θέση δεξαμενής καυσίμου:** εάν είναι σε εξωτερικό ή εσωτερικό χώρο, εάν είναι υπέργεια ή υπόγεια.
- **Έλεγχος ποσότητας παράδοσης:** με μετρητή στάθμης, ηλεκτρονικό ή άλλου τύπου.
- **Ένδειξη στάθμης καυσίμου:** με πλωτήρα, συγκοινωνούντα δοχεία, ηλεκτρονικό σύστημα με υπερήχους.
- **Ευκολία πρόσβασης στην δεξαμενή.** Προκειμένου να ελέγχεται η δεξαμενή ως προς τις διαρροές κ.ά., καθώς επίσης και να υπάρχει δυνατότητα καθαρισμού, ελέγχεται η ευκολία πρόσβασης.

3.1.9 Πίνακας 9. Ενδείξεις μετρητών

Σε περίπτωση ύπαρξης μετρητών, καταγράφεται η ένδειξη της προηγούμενης (εάν έχει προηγηθεί άλλη επιθεώρηση λέβητα/καυστήρα) και της τελευταίας μέτρησης (της τρέχουσας επιθεώρησης). Οι πιθανοί μετρητές καυσίμου μπορεί να είναι:

- **Μετρητής αερίου καυσίμου (m^3) ή πετρελαίου (l).** Μετράει την παροχή καυσίμου ανά σύστημα. Τέτοια μετρητική διάταξη μπορεί να εμφανιστεί σε περίπτωση πολλών συστημάτων διαφορετικής ιδιοκτησίας αλλά με κοινή δεξαμενή καυσίμου.
- **Ωρομετρητής λειτουργίας καυστήρα (hr)** όπου καταγράφει τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας του συστήματος. Από την ένδειξη αυτή μπορεί να εκτιμηθεί και η πραγματική κατανάλωση καυσίμου.
- **Μετρητής τροφοδοσίας νερού στο δίκτυο διανομής θέρμανσης.** Μετράει το κοινόχρηστο νερό που καταναλώνεται για πλήρωση του δικτύου διανομής.
- **Μετρητής Ζ.Ν.Χ.** σε περίπτωση κοινόχρηστου συστήματος θέρμανσης Ζ.Ν.Χ. με πολλούς ιδιοκτήτες.

3.1.10 Πίνακας 10. Μετρούμενα - υπολογιζόμενα μεγέθη από φύλλο συντήρησης και ρύθμισης των εγκαταστάσεων σταθερών εστιών καύσης για τη θέρμανση κτηρίων και νερού

Συμπληρώνονται τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στο φύλλο συντήρησης και ρύθμισης του συστήματος σύμφωνα με την Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654) για πλήρη ή μερική φόρτιση του λέβητα. Σύμφωνα με την παράγραφο 1 του άρθρου 5 της Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654), η διαδικασία συντήρησης και ρύθμισης λειτουργίας των εγκαταστάσεων, μέρος της οποίας είναι και η ανάλυση καυσαερίων, είναι υποχρεωτική για όλα τα κτήρια που διαθέτουν συστήματα λέβητα/καυστήρα (ανεξαρτήτου θερμικής ισχύος), μία φορά τον χρόνο όταν χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση χώρων και μία φορά ανά εξάμηνο όταν χρησιμοποιούνται για την παραγωγή Ζ.Ν.Χ. ή/και ατμού, ανεξάρτητα από την παράλληλη χρήση τους για θέρμανση χώρων. Επιπλέον, σύμφωνα με την παράγραφο 2 του άρθρου 5 της Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654), για όλες τις εγκαταστάσεις θέρμανσης χώρων (για την περίοδο 15 Οκτωβρίου έως 15 Απριλίου) και παραγωγής Ζ.Ν.Χ. ή/και ατμού με συνολική θερμική ισχύ ίση ή μεγαλύτερη των 400 kW,

επιβάλλεται ο έλεγχος και η διενέργεια μέτρησης καυσαερίων τουλάχιστον μια φορά τον μήνα. Οι μετρήσεις αυτές καταχωρούνται σε σχετικό βιβλίο μετρήσεως καυσαερίων θεωρημένο από την αρμόδια δ/ση του Υ.Π.ΕΝ. ή τις κατά τόπους αρμόδιες υπηρεσίες της περιφερειακής ανάπτυξης.

Ενδεικτικά όρια των επιτρεπόμενων τιμών στα μετρούμενα μεγέθη κατά τη ρύθμιση λειτουργίας και κατά την ανάλυση του καυσαερίου παρουσιάζονται στον πίνακα 3γ που ακολουθεί.

Πίνακας 3γ. Επιτρεπόμενα όρια για εγκαταστάσεις θέρμανσης, σύμφωνα με την Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654).²

Παράμετρος	Οριακή τιμή πετρέλαιο	Οριακή τιμή αέρια καύσιμα
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή απωλειών θερμότητας λόγω θερμών καυσαερίων σε (%)	15	15
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή περιεκτικότητας κατ' όγκο των καυσαερίων σε μονοξείδιο του άνθρακα (CO) ανηγμένη σε οξυγόνο αναφοράς 3%, σε ppm. ³	90	90
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή περιεκτικότητας κατ' όγκο των καυσαερίων σε οξείδια του αζώτου (NOx) ανηγμένη σε οξυγόνο αναφοράς 3%, σε ppm.	150	150 για υγραέριο 125 για φυσικό αέριο
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του δείκτη αιθάλης της κλίμακας Bacharach. ⁴	1	1 για υγραέριο 0 για φυσικό αέριο
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή περιεκτικότητας κατ' όγκο των καυσαερίων σε οξυγόνο (O ₂), σε % κ.ο. (Ισχύει μόνο για πιεστικούς καυστήρες).	7	7

Ανά τακτά χρονικά διαστήματα έχουν επέλθει σημαντικές αλλαγές στη νομοθεσία των λεβήτων κυρίως όσον αφορά στα επιτρεπτά όρια της ενεργειακής απόδοσής τους. Στον ακόλουθο πίνακα 3δ δίνονται ενδεικτικά όρια για τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή απωλειών θερμότητας λόγω θερμού καυσαερίου (σε %) για λέβητες που τροφοδοτούνται με πετρέλαιο και αέριο καύσιμο, ως συνάρτηση της ωφέλιμης ονομαστικής ισχύος και της χρονικής περιόδου διάθεσης του λέβητα στην αγορά.

Πίνακας 3δ. Ενδεικτικά όρια για τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή απωλειών θερμότητας λόγω θερμού καυσαερίου (σε %) για λέβητες που τροφοδοτούνται με πετρέλαιο και αέριο καύσιμο.

Παράμετρος	Κατηγοριοποίηση σε αντιστοιχία με την καλυπτόμενη χρονική περίοδο διάθεσης στην αγορά του λέβητα.	Ονομαστική θερμική ισχύς μικρότερη από 400 (kW)					Ονομαστική θερμική ισχύς μεγαλύτερη από 400 (kW)
		≤ 25	≥ 25 -- 35	≥ 35 -- 70	≥ 70 -- 180	≥ 180 -- 400	≥ 400
Περίπτωση για υγρό καύσιμο (ελαφρύ πετρέλαιο θέρμανσης) και αέριο καύσιμο.							
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή απωλειών θερμότητας λόγω θερμού καυσαερίου (σε %).	Περίπτωση α): Μέχρι και την 31 Δεκεμβρίου 1986. Παλαιές εγκαταστάσεις πριν την εφαρμογή του Π.Δ. 300/1986 (ΦΕΚ Α΄ 134).	15,0	14,0	13,5	13,0	12,5	12,0
	Περίπτωση β): Από 1 Ιανουαρίου 1987 μέχρι και την 31 Δεκεμβρίου 1997. Παλαιές εγκαταστάσεις με πλήρη εφαρμογή του Π.Δ. 300/1986 (ΦΕΚ Α΄ 134).	14,0	13,0	12,5	12,0	11,5	11,0

² Οι τιμές που προτείνονται στην Υ.Α. 189533/7-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654) θα μπορούσαν να ισχύουν για τους λέβητες πριν την εφαρμογή του Π.Δ. 300/1986 (ΦΕΚ Α' 134).

³ Ισχύει για όλες τις χρονικές περιόδους.

⁴ Ισχύει για όλες τις χρονικές περιόδους.

Περίπτωση γ): Από 1 Ιανουαρίου 1998 μέχρι 26/9/2015 και κατ' εξαίρεση μέχρι 31/12/17 για την περίπτωση αντικατάστασης με πανομοιότυπο τύπο. Εγκαταστάσεις με πλήρη εφαρμογή του Π.Δ. 335/1993 (ΦΕΚ Α' 143). Εγκαταστάσεις με πλήρη εφαρμογή του Π.Δ. 335/1993 (ΦΕΚ Α' 143).	12,0	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0
Περίπτωση δ): Από 26 Σεπτεμβρίου 2015 και μετά. Νέες εγκαταστάσεις. Από 1η Ιανουαρίου 2018: Νέες εγκαταστάσεις με πλήρη εφαρμογή των Κανονισμών: 813/2013 & 811/2013. δ1) Για υγρό καύσιμο: δ2) Για αέριο καύσιμο:	7,0 4,0	7,0 4,0	7,0 4,0	7,0 4,0	7,0 4,0	7,0 4,0

Οι απώλειες θερμότητας λόγω θερμού καυσαερίου (σε %) υπολογίζονται από τη μετρημένη κατ' όγκο συγκέντρωση σε οξυγόνο O₂ ή διοξείδιο του άνθρακα CO₂ στο ξηρό καυσαέριο, από τις ακόλουθες σχέσεις 1 και 2, αντίστοιχα.

$$qG = (TG - TL) * (A1 / yCO_2\text{μετρ.}\xi\kappa.(\%) + B), \text{ σε } (\%) \quad (1)$$

$$qG = (TG - TL) * (A2 / (21 - yO_2\text{μετρ.}\xi\kappa.(\%)) + B), \text{ σε } (\%) \quad (2)$$

όπου:

- qG : απώλειες θερμότητας λόγω θερμού καυσαερίου (σε %).
 TG : Θερμοκρασία καυσαερίου σε (°C).
 TL : Θερμοκρασία εισόδου αέρα καύσης σε (°C).
 yCO₂max : Ανώτατη κατ' όγκο συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα CO₂ συναρτήσει του χρησιμοποιούμενου καυσίμου σε (%).
 yCO₂μετρ. : Μετρούμενη κατ' όγκο συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα CO₂ στο ξηρό καυσαέριο σε (%).
 yO₂μετρ. : Μετρούμενη κατ' όγκο συγκέντρωση του οξυγόνου O₂ στο ξηρό καυσαέριο σε (%).
 A1, A2 & B : Παράμετροι που λαμβάνονται από τον ακόλουθο πίνακα συναρτήσει του χρησιμοποιούμενου καυσίμου.

Συντελεστές	Πετρέλαιο θέρμανσης (Light Oil)	Φυσικ αέριο (Natural Gas)	Υγραέριο (Liquified gas)	Βιοντίζελ (BioDiesel)	Ξυλώδης βιομάζα (Dry wood)
yCO ₂ max (%) ⁵	15,4	11,7	14	15,7	19,4
A1	0,5	0,37	0,42	0,4567	0,65
A2	0,68	0,66	0,63		
B	0,007	0,009	0,008	0,005	0,0

Επιπρόσθετα, στον Πίνακα 3ε με τα επιτρεπόμενα όρια για εγκαταστάσεις θέρμανσης, σύμφωνα με την **Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654)** προτείνεται να εισαχθεί ως ελεγχόμενη παράμετρος ο λόγος αέρα καύσης (ισχύει μόνο για πιεστικούς καυστήρες) ως συνάρτηση της ωφέλιμης ισχύος, ο οποίος θα υπολογίζεται από τη μετρούμενη τιμή της κατ' όγκο συγκέντρωσης O₂ ή CO₂, στο ξηρό καυσαέριο.

Πίνακας 3ε. Ενδεικτικά όρια για τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του λόγου αέρα καύσης συναρτήσει της ωφέλιμης ισχύος, για λέβητες που τροφοδοτούνται με πετρέλαιο και αέριο καύσιμο.

Παράμετρος	Ονομαστική θερμική ισχύς σε (kW)	Λόγος αέρα καύσης λ (-)	Ανοχή για υγρό καύσιμο (Ελαφρό πετρέλαιο θέρμανσης) σε (%)	Ανοχή για αέριο καύσιμο σε (%)
Μέγιστη	≤ 100	= 1,4 – 0,1λ _{ογ10} P _n ⁶	±10	±10

⁵ Όπου yCO₂max (%): Ανώτατη κατ' όγκο συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα CO₂ συναρτήσει του χρησιμοποιούμενου καυσίμου σε (%).

⁶ Όπου, P_n : Η ωφέλιμη ονομαστική ισχύς του λέβητα (για μέση θερμοκρασία νερού 70°C), σε kW.

Επιτρεπόμενη τιμή του λόγου αέρα καύσης (-)	≥ 100 – 300	1,2	±10	±10
	≥ 300 Έως 1000	1,2	±1,67 ή 1,18 – 1,22	±5

Μία απλή σχέση προσδιορισμού του λόγου αέρα καύσης με καλή προσέγγιση όταν έχει μετρηθεί η κατ'όγκον συγκέντρωση:

- του CO₂ είναι: $\lambda \approx \gamma_{\text{CO}_2\text{max}} / \gamma_{\text{CO}_2\text{μετρ.}}$
- του O₂ είναι: $\lambda \approx 20.95 / (20.95 - \gamma_{\text{O}_2\text{μετρ.}})$.
- Αναγωγή μετρήσεων σε οξυγόνο αναφοράς: $\lambda \approx 20.95 / (20.95 - \gamma_{\text{O}_2\text{μετρ.}})$.
Από την 26^η Σεπτεμβρίου 2015, εφαρμόζονται οι ακόλουθοι Κανονισμοί:
- **Κανονισμός 813/2013**, για τη συμπλήρωση της οδηγίας 2009/125/ΕΚ (Απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού, Eco-design).
- **Κανονισμός 811/2013**, για τη συμπλήρωση της οδηγίας 2010/30/ΕΕ (Ενεργειακή επισήμανση, Energy labelling).

Οι απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού & ενεργειακής επισήμανσης είναι:

α) Οι λέβητες πετρελαίου και αερίου με ονομαστική ισχύ $\leq 70\text{kW}$ πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις για την εποχιακή ενεργειακή απόδοση θέρμανσης χώρου κατά τη θέρμανση χώρων που αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3στ. Απαιτήσεις για την εποχιακή ενεργειακή απόδοση θέρμανσης χώρου.

Τύπος Θερμαντήρα (Λέβητα)	Απαιτήσεις για εποχιακή ενεργειακή απόδοση θέρμανσης χώρου
Θερμαντήρας χώρου	≥ 86%
Θερμαντήρας συνδυασμένης λειτουργίας	≥ 86%
Εξαιρέση: Τύπος B1 θερμαντήρα με ονομαστική ισχύ $\leq 10\text{ kW}$	≥ 75%
Εξαιρέση: Τύπος B1 θερμαντήρα συνδυασμένης λειτουργίας με ονομαστική ισχύ $\leq 30\text{ kW}$.	≥ 75%

Όπου: «**λέβητας τύπου B1**»: θερμαντήρας χώρου με λέβητα καυσίμου με ενσωματωμένο διακόπτη προσαγωγής αέρα, ο οποίος προορίζεται να συνδεθεί με καπναγωγό φυσικού ελκυσμού απαγωγής των υπολειμμάτων της καύσης εκτός του χώρου εγκατάστασης του θερμαντήρα χώρου με λέβητα καυσίμου και ο οποίος προσάγει τον απαραίτητο για την καύση αέρα από το χώρο εγκατάστασης· ο λέβητας τύπου B1 διατίθεται στην αγορά μόνο ως λέβητας τύπου B1.

β) Για λέβητες πετρελαίου και αερίου με ονομαστική ισχύ $>70\text{kW}$ και $\leq 400\text{kW}$: πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις της ωφέλιμης απόδοσης στο ονομαστικό φορτίο τουλάχιστον 86% και μιας ωφέλιμης απόδοσης στο 30% μερικό φορτίο τουλάχιστον 94%. Αυτές οι απαιτήσεις οδηγούν σε θερμαντήρες συμπύκνωσης.

Η προστιδόμενη ενέργεια από το καύσιμο (πετρέλαιο ή αέριο) υπολογίζεται με αναφορά την **Ανώτερη Θερμογόνος Ικανότητα, ΑΘΙ (Gross Calorific Value, GCV)**.

Απαιτήσεις για NO_x εκπομπές.

Από τις 26 Σεπτεμβρίου 2018, οι NO_x εκπομπές εκφρασμένες σε ισοδύναμο NO₂ και σχετιζόμενες με το είδος του καυσίμου και με βάση την ανωτέρω θερμογόνο ικανότητα δεν πρέπει να ξεπερνούν τις τιμές που αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3ζ. Απαιτήσεις για NO_x εκπομπές.

Τύπος θερμαντήρα	Καύσιμο	NO _x εκπομπές σε (mg/kWh)	NO _x εκπομπές σε (ppm) και ανηγμένες σε 0% κ.ο. O ₂
Θερμαντήρας χώρου	Αέριο	≤ 56	≤ 31,7
Θερμαντήρας συνδυασμένης λειτουργίας	Αέριο	≤ 56	≤ 31,7
Θερμαντήρας χώρου	Υγρό	≤ 120	≤ 69,8
Θερμαντήρας συνδυασμένης λειτουργίας	Υγρό	≤ 120	≤ 69,8

Στην περίπτωση πολυβάθμιων καυστήρων και καυστήρων προοδευτικής λειτουργίας απαιτείται η προσκόμιση φύλλων ελέγχων καυσαερίων, από τον αδειούχο εγκαταστάτη και συντηρητή καυστήρων, για όλες τις βαθμίδες λειτουργίας καθώς και 'τρεις' ενδιάμεσες σε περιπτώσεις καυστήρων προοδευτικής λειτουργίας. Σύμφωνα με την παράγραφο 7 του άρθρου 4 της ΚΥ.Α. 189533/07-11-2011, σε νέες και υφιστάμενες εγκαταστάσεις θέρμανσης στις οποίες είναι αναγκαία η εγκατάσταση καυστήρα και έχουν ωφέλιμη ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 180 kW, επιβάλλεται η χρήση διβάθμιων καυστήρων ή καυστήρων προοδευτικής έναυσης.

Από την πίεση αντλίας καυστήρα και την παροχή του ακροφυσίου (μπεκ) του καυστήρα προσδιορίζεται βάση του τυποποιημένου εντύπου η παροχή καυσίμου στον καυστήρα. Από την παροχή καυσίμου, τον εσωτερικό βαθμό απόδοσης (Υ.Α. 189533/07-11-2011) και τη θερμογόνο ικανότητα του καυσίμου (ενδεικτικές τιμές παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί), προσδιορίζεται και η πραγματική ισχύς λειτουργίας του λέβητα, η οποία καταγράφεται στον Πίνακα 8 της έκθεσης επιθεώρησης λέβητα (Παράρτημα Β). Από την πραγματική ισχύ του λέβητα που προκύπτει, ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί να εκτιμήσει και τη συνολική κατάσταση λειτουργίας του λέβητα και να προτείνει τις απαραίτητες επεμβάσεις αναβάθμισης.

Πίνακας 3η. Ενδεικτικές τιμές για Θερμογόνο Ικανότητα και πυκνότητα καυσίμων

Καύσιμο	Πετρέλαιο Θέρμανσης ⁷	Αέριο ⁸ G20 ως 100% Μεθάνιο CH ₄	Φυσικό αέριο ⁹ από δίκτυο Αθήνας	Φυσικό αέριο ¹⁰ από δίκτυο Αθήνας στους 0°C 15°C & 1013,25 mbar	Φυσικό αέριο ¹¹ από δίκτυο Αθήνας	Υγραέριο ¹² 80%Βουτάνιο C ₄ H ₁₀ 20%Προπάνιο C ₃ H ₈	Πελέτες Ξύλου ¹³ A1 A2 B με Υγρασία M10 ≤ 10%	Καυσόξυλο ¹⁴ A1 με Υγρασία M20	Ελαιοπυρη νόξυλο με Υγρασία M10
Ανώτερη Θερμογόνο Ικανότητα σε (kWh/kg) (kWh/m ³) (MJ/kg) (MJ/m ³)	12,602 45.366	15,412 10,494 55,480 37,780	15,146 11,352 54,530 40,868	15,154 15,322 11,128 11,343 54,550 55,160 42,582 40,836	14,733 11,500 53,040 41,400	13,792 49,650	4,98 4,92 4,83 17,93 17,72 17,39	4,78 17,22	5,525 19,89
Κατώτερη Θερμογόνο Ικανότητα (kWh/kg)	11,858	13,878	13,666	13,690 13,842	13,324	12,719	4,58	4,31	5,14

⁷ Από ΕΛΟΤ EN 304.⁸ Από ΕΛΟΤ EN 473+A1. Για αέριο G20 (2^{ης} Οικογένειας Ομάδας H), ξηρό στους 15°C & 1013.25mbar.⁹ Από αναλύσεις μίγμα Φυσικού Αερίου (ξηρό στους 0°C & 1013.25mbar), στη ΜΠΣΘ-ΕΑΛ-ΕΜΠ, από 18/11/2009 έως 12/10/2010, Δημοσίευση: P. Vourliotis, P. Pallis, S. Kaligeros & E. Kakaras: «Natural Gas Quality Analysis Survey in Greece», Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, 19/01/2012.¹⁰ Από ανάλυση ΜΠΣΘ-ΕΑΛ-ΕΜΠ, στις 3/3/2016, μίγμα Φυσικού Αερίου ξηρό στους 0°C | 15°C & 1013.25mbar¹¹ Από αναφορά της ΕΠΑ Αττικής, μίγμα Φυσικού Αερίου ξηρό στους 0°C & 1013.25mbar¹² Από ΕΛΟΤ EN 473+A1. Για αέριο G30 & G31 (3^{ης} Οικογένειας Ομάδας B/P), ξηρό στους 15°C & 1013.25mbar.¹³ Από ΕΛΟΤ EN 14691-2 & 5.¹⁴ Από ανάλυση ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ.

(kWh/m ³) (MJ/kg) (MJ/m ³)	42,689	9,450 49,962 34,02	10,242 49,197 36,873	10,686 10,248 49,284 49,832 38,469 36,892	10,400 47,965 37,440	45,788	4,53 4,44 16,50 16,30 16,00	15,50	18,50
Πυκνότητα στους 0°C σε (kg/m ³)			0,75	0,781	0,781				
Πυκνότητα στους 15°C σε (kg/m ³)	850	0,681		0,74		2,417	600		

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΟΡΙΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ για Λέβητες Βιομάζας

Οι λέβητες που χρησιμοποιούν ως καύσιμη ύλη στερεή βιομάζα για μη βιομηχανική χρήση, οι οποίοι κυκλοφορούν στην ελληνική αγορά και προορίζονται για χρήση στις εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης του άρθρου 1 της παρούσας, θα πρέπει να πληρούν εκ κατασκευής και κατ' ελάχιστο τα όρια απόδοσης και τα όρια ποιότητας καυσαερίου, του προτύπου ΕΛΟΤ EN 303.05, σύμφωνα με την κλάση 3:2012, όπως αυτά παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 3θ.

Πίνακας 3θ. Όρια απόδοσης και όρια ποιότητας καυσαερίου για λέβητες που τροφοδοτούνται με καύσιμη ύλη στερεή βιομάζα.

Μέθοδος τροφοδοσίας	Ονομαστική ισχύς	Οριακές τιμές εκπομπών ρύπων (εκφρασμένες σε mg/m ³ και ανηγμένες σε 10 % O ₂) [τιμές εκφρασμένες σε ppm και ανηγμένες σε 10 % O ₂]			Βαθμός Απόδοσης
		CO	OGC (Ολικός αέριος οργανικός άνθρακας)	Σωματίδια	
Χειροκίνητη	< 50	5000 [4000]	150 [91]	150	η = 67 + 6log Q _n , όπου Q _n είναι η ονομαστική ισχύς του λέβητα σε kW
	50 – 150	2500 [2000]	100 [61]	150	
	150 - 500	1200 [960]	100 [61]	150	
Αυτόματη	< 50	3000 [2400]	100 [61]	150	
	50 – 150	2500 [2000]	80 [49]	150	
	150 - 500	1200 [960]	80 [49]	150	

Επιπλέον των ανωτέρω, και όσον αφορά τις οριακές τιμές εκπομπών NO_x (εκφρασμένα ως NO₂), ακολουθείται η οριακή τιμή των 340 mg/m³ ή 166 ppm (ανηγμένες σε 10 % O₂), όπως ισχύει στον πίνακα 2 της Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654).

3.1.11 Πίνακας 11. Θερμοστατικές Ρυθμίσεις Λειτουργίας Λέβητα

Καταγράφεται η πραγματική και η προτεινόμενη θερμοκρασία λειτουργίας του λέβητα, υψηλή (~75°C) ή χαμηλή (~45°C), καθώς και η θερμοκρασία του νερού στο δίκτυο διανομής της εγκατάστασης θέρμανσης ή για την κάλυψη αναγκών σε Ζ.Ν.Χ.

3.1.12 Πίνακας 12. Έλεγχος Σωστής Λειτουργίας

Προσδιορίζονται τα δεδομένα για τη σωστή λειτουργία του συστήματος λέβητα / καυστήρα. Συγκεκριμένα καταγράφονται, επιλέγοντας τα αντίστοιχα σύμβολα ελέγχου:

- **Η λειτουργία εντός προβλεπόμενων ορίων του λέβητα.** Σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 189533/07-11-2011 (ΦΕΚ Β' 2654) και τα επιτρεπόμενα όρια των μετρούμενων μεγεθών κατά την καυσανάλυση, η λειτουργία στο φύλλο συντήρησης κρίνεται εντός ή εκτός ορίων. Σύμφωνα με το αποτέλεσμα της καυσανάλυσης, καταγράφεται εάν ο λέβητας λειτουργεί εντός προβλεπόμενων ορίων, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.

- **Η απόκλιση από την ονομαστική ισχύ.** Ελέγχεται εάν έχει φορτιστεί ο λέβητας (ισχύς εισόδου) σύμφωνα με την αναγραφόμενη ισχύ εισόδου του λέβητα και πόση είναι αυτή. Από τον προσδιορισμό της πραγματικής θερμικής ισχύος του λέβητα και την ονομαστική ισχύ του κατασκευαστή, καταγράφεται η απόκλιση και λαμβάνεται υπόψη στον χαρακτηρισμό της ενεργειακής απόδοσης του λέβητα. Σύμφωνα με την παράγραφο 6 του άρθρου 4 της ΚΥ.Α. 189533/07-11-2011, οι λέβητες των κεντρικών εγκαταστάσεων θέρμανσης θα πρέπει να λειτουργούν στην ωφέλιμη ονομαστική ισχύ τους ή στο πεδίο της μέγιστης και ελάχιστης ωφέλιμης ονομαστικής ισχύος όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή.
- **Η σωστή λειτουργία του θερμοστάτη ελέγχου λειτουργίας του λέβητα,** επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Η σωστή λειτουργία του θερμοστάτη ασφαλείας του καυστήρα,** επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Η σωστή λειτουργία τη ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας διακοπής παροχής καυσίμου στον καυστήρα,** επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.



Ο έλεγχος των θερμοστατών ελέγχου λειτουργίας και ασφαλείας και της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας διακοπής παροχής καυσίμου πρέπει να γίνονται μόνο από ειδικευμένο τεχνικό, ο οποίος διαθέτει την κατά νόμο αντίστοιχη άδεια. Επομένως, ο ενεργειακός επιθεωρητής βεβαιώνει μόνο εάν έχει διενεργήσει τους ελέγχους αυτούς ο αδειούχος συντηρητής σύμφωνα με το φύλλο συντήρησης και ρύθμισης.

3.1.13 Πίνακας 13. Τελική Διάγνωση για το σύστημα λέβητα / καυστήρα

Καταγράφεται η σωστή λειτουργία του συστήματος λέβητα / καυστήρα, με κριτήριο την ενεργειακή απόδοση του λέβητα και λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση του συστήματος, την αποδοτική λειτουργία και την επαρκή συντήρηση του, επιλέγοντας τα αντίστοιχα σύμβολα ελέγχου. Ο χαρακτηρισμός ανά περίπτωση (κακή, μέτρια, καλή, πολύ καλή) βασίζεται στα εξής:

Πίνακας 3ι. Χαρακτηρισμός συνολικής εγκατάστασης.

Χαρακτηρισμός συνολικής εγκατάστασης: Αφορά σε συμπεράσματα σχετικά με την εγκατάσταση του λέβητα (σήμανση CE ή όχι), συμβατότητα λέβητα καυστήρα, διάφραγμα σβέσης καυστήρα, πρόσβαση στο λεβητοστάσιο, ευκολία συντήρησης, θέση δεξαμενής καυσίμου, όδευση καπναγωγού – καπνοδόχου, μονώσεις, θέση λεβητοστασίου, ικανότητα κυκλοφορητή κ.ά.	
Κακή (Ακατάλληλη)	1. Ασυμβατότητα του λέβητα με τον καυστήρα και κυκλοφορητές με ανικανότητα απόδοσης θερμικής ισχύος στο δίκτυο διανομής. 2. Λέβητας χωρίς σήμανση και προδιαγραφές εγκατεστημένος στο εξωτερικό περιβάλλον, χωρίς διάφραγμα σβέσης καυστήρα, με δυσκολία συντήρησης, χωρίς μόνωση κελύφους λέβητα, με δυσκολία όδευσης καυσαερίων στον καπναγωγό και καπνοδόχο και κυκλοφορητής με ανικανότητα απόδοσης θερμικής ισχύος στο δίκτυο διανομής.
Μέτρια (Ανεπαρκής)	Λέβητας χωρίς σήμανση και προδιαγραφές περίπτωσης β), χωρίς διάφραγμα σβέσης καυστήρα, με δυσκολία συντήρησης, με μερική μόνωση κελύφους λέβητα, με μερική δυσκολία όδευσης καυσαερίων στον καπναγωγό και καπνοδόχο.
Καλή (Επαρκής)	Λέβητας με σήμανση και προδιαγραφές περίπτωσης γ), με διάφραγμα σβέσης καυστήρα, με ευκολία συντήρησης, με μόνωση κελύφους λέβητα, με ευκολία όδευσης καυσαερίων στον καπναγωγό και καπνοδόχο
Πολύ καλή (υψηλής απόδοσης)	Λέβητας με σήμανση CE και προδιαγραφές περίπτωσης δ), με διάφραγμα σβέσης καυστήρα, με ευκολία συντήρησης, με μόνωση κελύφους λέβητα, με επαρκή όδευσης καυσαερίων.

Πίνακας 3κ. Χαρακτηρισμός λειτουργίας εγκατάστασης.

Χαρακτηρισμός λειτουργίας εγκατάστασης: Αφορά την απόδοση καύσης του συστήματος και τα μετρούμενα μεγέθη εκλυόμενων ρύπων κατά την καύση (Υ.Α. 189533/07-11-2011) και την ικανότητα απόδοσης της ονομαστικής ισχύος του λέβητα.		
	Απόκλιση ρύπων σε σχέση με το ονομαστικό όριο σε (ppm)	Απόκλιση φόρτισης σε σχέση με την ονομαστική
Κακή	> από ον. όριο	> 25%
Μέτρια	< 100+75% του ον. ορίου	15% + 25%
Καλή	< 75+30% του ον. ορίου	5% +15%
Πολύ καλή	< 30% του ον. ορίου	< 5%



Για να ανήκει σε κάποια από τις πιο πάνω κατηγορίες λειτουργίας εγκατάστασης ο λέβητας θα πρέπει να πληροί όλους του όρους της κατηγορίας αυτής.

Πίνακας 3κα. Χαρακτηρισμός συντήρησης εγκατάστασης.

Χαρακτηρισμός συντήρησης εγκατάστασης: Αφορά στη συντήρηση του λέβητα-καυστήρα	
Κακή	Δεν εφαρμόζεται συντήρηση. Δεν υπάρχει αρχείο με φύλλα ελέγχου & ανάλυσης καυσαερίων. Δεν υπάρχει θεωρημένο Βιβλίο Καταγραφής Μετρήσεων (όπου απαιτείται). Δεν υπάρχει δυνατότητα συντήρησης λόγω περιορισμένης πρόσβασης στον λέβητα-καυστήρα.
Μέτρια	Εφαρμόζεται συντήρηση αλλά όχι τακτικά. Δεν υπάρχει αρχείο με φύλλα ελέγχου & ανάλυσης καυσαερίων. Δεν υπάρχει θεωρημένο βιβλίο καταγραφής μετρήσεων (όπου απαιτείται). Υπάρχει περιορισμένη δυνατότητα συντήρησης λόγω μερικής πρόσβασης στον λέβητα-καυστήρα.
Καλή	Εφαρμόζεται τακτική συντήρηση. Υπάρχει ελλιπές αρχείο με φύλλα ελέγχου & ανάλυσης καυσαερίων. Υπάρχει θεωρημένο βιβλίο καταγραφής μετρήσεων (όπου απαιτείται). Υπάρχει δυνατότητα συντήρησης λόγω πρόσβασης στον λέβητα-καυστήρα.
Πολύ καλή	Εφαρμόζεται τακτική συντήρηση. Υπάρχει πλήρες αρχείο με φύλλα ελέγχου & ανάλυσης καυσαερίων. Υπάρχει θεωρημένο βιβλίο καταγραφής μετρήσεων (όπου απαιτείται). Υπάρχει δυνατότητα συντήρησης λόγω πρόσβασης στον λέβητα-καυστήρα. Εφαρμόζονται οι παρατηρήσεις του συντηρητή και ελέγχονται εξαρχές.

3.1.14 Πίνακας 14. Τεχνικά χαρακτηριστικά τερματικών μονάδων (Τ.Μ.) απόδοσης θέρμανσης

Η απόδοση θερμότητας στους εσωτερικούς χώρους γίνεται μέσω των Τ.Μ. Το ζεστό νερό που παράγεται από το λέβητα τροφοδοτείται μέσω της υδραυλικής εγκατάστασης, για παράδειγμα, στα θερμαντικά σώματα (καλοριφέρ) ή σε τοπικές κλιματιστικές μονάδες (ανεμιστήρα - στοιχείου γνωστά ως fan coils) ή σε Κ.Κ.Μ.

Τα θερμαντικά σώματα αποτελούν τον βασικό εξοπλισμό μιας κεντρικής εγκατάστασης θέρμανσης και είναι οι πλέον συνηθισμένες ΤΜ. Η διαφοροποίηση του ενδοδαπέδιου (υποδαπέδιου) ή ενδοτοιχίου συστήματος θέρμανσης από τα άλλα συστήματα προσαγωγής του ζεστού νερού στους εσωτερικούς χώρους και απόδοσης θερμότητας, είναι στο ότι οι σωλήνες παροχής/κυκλοφορίας ζεστού νερού τοποθετούνται στο δάπεδο ή τους τοίχους, αντίστοιχα. Για παράδειγμα, το ζεστό νερό κυκλοφορεί μέσα από τους σωλήνες που είναι απλωμένοι στο δάπεδο, μετατρέποντας ουσιαστικά το δάπεδο σε ένα μεγάλο θερμαντικό σώμα. Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτού του τύπου των εγκαταστάσεων είναι η λειτουργία τους σε χαμηλά σχετικά θερμοκρασίες (θερμοκρασία ζεστού νερού 30-40°C και σπανιότερα 45-55°C). Συνεπώς, η λειτουργία σε αυτές τις χαμηλές θερμοκρασίες επιτρέπει εξοικονόμηση ενέργειας και δυνατότητα συνδυασμού εναλλακτικών συστημάτων θέρμανσης νερού, για παράδειγμα, ηλιακούς συλλέκτες. Οι τοπικές ή κεντρικές κλιματιστικές μονάδες, χρησιμοποιούνται συνήθως και για ψύξη σε εγκαταστάσεις κλιματισμού, αφού οι ίδιες μονάδες τροφοδοτούνται με κρύο νερό από ένα ψύκτη. Οι μονάδες στοιχείου-ανεμιστήρα μπορεί να είναι τοποθετημένες στην οροφή ή στο δάπεδο.

- **α/α Συστήματος.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός των Τ.Μ. απόδοσης θέρμανσης που εξυπηρετεί το συγκεκριμένο σύστημα.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός τερματικών μονάδων είναι 100.

- **Είδος.** Καταγράφεται το είδος των Τ.Μ. απόδοσης (εκπομπής) θέρμανσης που τροφοδοτούνται από το κάθε σύστημα θέρμανσης, και αξιολογείται η υφιστάμενη κατάσταση των ΤΜ, λαμβάνοντας υπόψη τις εξής παραμέτρους:
 - **Σωστή θέση εγκατάστασης των Τ.Μ.** κοντά σε ανοίγματα (π.χ. παράθυρα, μπαλκονόπορτες) όπου παρουσιάζονται οι απώλειες θερμότητας, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου. Η προσεκτική τους χωροθέτηση μέσα στον χώρο πρέπει να εξασφαλίζει τη σωστή διανομή θερμότητας, έτσι ώστε να μην υπάρχουν έντονες θερμοκρασιακές διαφορές.
 - **Εμπόδια γύρω από τις μονάδες,** επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου. Τα θερμαντικά σώματα είναι το πιο ορατό τμήμα της εγκατάστασης και πολλές φορές καλύπτονται από διακοσμητικά στοιχεία ή έπιπλα. Αντιμετωπίζονται περισσότερο σαν διακοσμητικά στοιχεία, περιορίζοντας έτσι τη λειτουργικότητά τους και τη θερμική τους απόδοση. Ο μελετητής έχει να αντιμετωπίσει πρακτικά προβλήματα στην επιλογή τοποθέτησής τους, λόγω του όγκου που καταλαμβάνουν, της εσωτερικής διαρρύθμισης των χώρων κ.ά. Η επιλογή του μεγέθους του κάθε θερμαντικού σώματος γίνεται έτσι ώστε να καλύψει τα φορτία που προκύπτουν από τη μελέτη θέρμανσης.
 - **Χρήση πρόσθετου τοπικού συστήματος θέρμανσης,** για παράδειγμα, αντλία θερμότητας που καλύπτει πρόσθετα θερμικά φορτία του χώρου, σε συνδυασμό με τη λειτουργία της κεντρικής εγκατάστασης, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
 - **Διαβρώσεις και φθορές** που παρουσιάζουν οι Τ.Μ. σε επιφάνειές τους, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
 - **Διαρροή θερμικού μέσου** κατά την κυκλοφορία του μέσα από τις ΤΜ, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου. Οι διαρροές έχουν ως αποτέλεσμα την κακή απόδοση της συνολικής εγκατάστασης θέρμανσης.
 - **Επαρκής λειτουργία βαλβίδων παροχής, επιστροφής και ρύθμισης στις ΤΜ,** επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
 - **Σωστή υδραυλική εξισορρόπηση των ΤΜ,** επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
 - **Επαρκής καθαρισμός και συντήρηση των ΤΜ,** επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου. Συμβάλει στην καλύτερη θερμική απόδοση.

3.1.15 Πίνακας 15. Χαρακτηριστικά συστημάτων ελέγχου

Ο έλεγχος λειτουργίας της μονάδας παραγωγής θερμότητας ή απόδοσης των επί μέρους κλάδων της εγκατάστασης θέρμανσης, επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την κατανάλωση ενέργειας του κτηρίου.

- **Κεντρικό σύστημα ελέγχου – ρύθμισης.** Η λειτουργία της μονάδας κεντρικής θέρμανσης σε κτήρια που δεν υπάρχει αυτονομία, έχει περιοδική λειτουργία που συνήθως ελέγχεται από έναν απλό 24ωρο χρονοδιακόπτη (ωρολογιακό ελεγκτή με πρόγραμμα λειτουργίας αφής/σβέσης (on/off)). Ο ελεγκτής αντιστάθμισης είναι το σύστημα που ρυθμίζει αυτόματα τη θερμοκρασία του προσαγόμενου θερμού νερού στις τερματικές μονάδες. Η θέση ρύθμισης γίνεται σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και σε πιο εξελιγμένα συστήματα, με την επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων ή/και τη ζήτηση (ελέγχοντας τη θερμοκρασία επιστροφής του νερού). Η εγκατάσταση είναι υποχρεωτική σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 20840/79. Το σύστημα αντιστάθμισης ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις για ορθολογική χρήση ενέργειας, επιτρέποντας περισσότερες ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης θέρμανσης, με μικρότερο κόστος, ελαχιστοποιώντας τα προβλήματα θερμικής άνεσης των ενοίκων. Σε μεγάλα κτήρια, οι απαιτήσεις και οι ρυθμίσεις είναι συνήθως πιο σύνθετες, ιδίως όταν απαιτούνται διαφορετικές εσωτερικές συνθήκες ανάλογα με τη χρήση των χώρων ή όταν λειτουργούν με διαφορετικά ωράρια. Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιούνται ΒΕΜΣ που ελέγχουν πλήρως τη λειτουργία της θέρμανσης και επιπλέον πολλών άλλων παραμέτρων και συστημάτων (π.χ. έλεγχος λειτουργίας του αερισμού, φωτισμού κ.ά.). Η ρύθμιση

και ο έλεγχος της λειτουργίας μπορεί να γίνει εύκολα από ένα κεντρικό σημείο ελέγχου, σε διαφορετικές ζώνες ανάλογα με τις απαιτήσεις.

- **Σύστημα ελέγχου – ρύθμισης επί μέρους κλάδων δικτύου θέρμανσης.** Η λειτουργία του συστήματος θέρμανσης πρέπει να ελέγχεται σε συνάρτηση με εσωτερικούς θερμοστάτες χώρων (ηλεκτρομηχανικός, ηλεκτρονικός, ψηφιακός), έτσι ώστε να αποφεύγεται η υπερθέρμανση, αλλά και η παράλληλη χρήση θερμοστατών αντιστάθμισης εξωτερικών χώρων. Οι εσωτερικοί θερμοστάτες χώρου, χρησιμοποιούνται σε κεντρικές εγκαταστάσεις θέρμανσης με μονοσωλήνιο σύστημα, προσφέροντας παράλληλα αυτονομία λειτουργίας. Υπάρχουν διάφοροι τύποι. Με τους απλούς χειροκίνητους θερμοστάτες ελέγχεται η επιθυμητή θερμοκρασία που καθορίζει τη λειτουργία του συγκεκριμένου κυκλώματος θέρμανσης. Για μεγαλύτερη ευελιξία στη ρύθμιση της λειτουργίας της εγκατάστασης θέρμανσης, χρησιμοποιούνται προγραμματιζόμενοι θερμοστάτες (π.χ. για διάφορες περιόδους της ημέρας και της εβδομάδας). Οι ηλεκτρομηχανολογικοί θερμοστάτες συνήθως έχουν υψηλότερη ακρίβεια από τους ψηφιακούς.
- **Σύστημα ελέγχου – με θερμοστάτη για κάθε χώρο ή θερμική ζώνη.** Οι ίδιες διατάξεις θερμοστατών εφαρμόζονται και σε επίπεδο θερμικής ζώνης ή επί μέρους χώρων. Για να είναι ενεργειακά αποδοτικές τέτοιου είδους διατάξεις, θα πρέπει και το δίκτυο διανομής καθώς και οι τερματικές μονάδες να ελέγχονται ξεχωριστά, ώστε να εφαρμόζεται διακοπτόμενη λειτουργία ανά χώρο.

Προσδιορίζονται τα δεδομένα για τη σωστή λειτουργία του συστήματος ελέγχου. Συγκεκριμένα καταγράφονται, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου για την:

- Σωστή θέση του θερμοστάτη στις θερμικές ζώνες του κτηρίου, ανάλογα με τις επικρατούσες εσωτερικές συνθήκες και τα πιθανά ηλιακά ή άλλα εσωτερικά θερμικά κέρδη.
- Σωστή ρύθμιση του θερμοστάτη στην επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία.
- Ύπαρξη θερμοστατικών κεφαλών σε όλα τα θερμαντικά σώματα, για την ρύθμιση της κυκλοφορίας του ζεστού νερού ανάλογα με την επιθυμητή θερμοκρασία και τις επικρατούσες εσωτερικές συνθήκες και τα πιθανά ηλιακά ή άλλα εσωτερικά θερμικά κέρδη.
- Ύπαρξη οδηγιών λειτουργίας για τα επί μέρους συστήματα ελέγχου.

3.1.16 Πίνακας 16. Τελική διάγνωση για το σύστημα θέρμανσης

Καταγράφεται η σωστή λειτουργία του συστήματος θέρμανσης, λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση των μονάδων και του εξοπλισμού, την αποδοτική λειτουργία και την επαρκή συντήρηση των μονάδων και του λοιπού εξοπλισμού. Ο χαρακτηρισμός ανά περίπτωση (κακή, μέτρια, καλή, πολύ καλή) βασίζεται στα εξής:

Πίνακας 3κβ. Χαρακτηρισμός συντήρησης εγκατάστασης.

Χαρακτηρισμός συνολικής εγκατάστασης: Αφορά την ικανότητα της εγκατάστασης να καλύψει τις ενεργειακές απαιτήσεις για θέρμανση. Η απόδοση ελέγχεται από την θερμοκρασία παροχής και επιστροφής του θερμικού μέσου.	
Κακή	Η θερμική ικανότητα των μονάδων παραγωγής είναι μικρότερη από το 50% της ονομαστικής ισχύος.
Μέτρια	Η θερμική ικανότητα των μονάδων παραγωγής είναι μεταξύ του 50 και 60% της ονομαστικής ισχύος.
Καλή	Η θερμική ικανότητα των μονάδων παραγωγής είναι μεταξύ του 60 και 80% της ονομαστικής ισχύος.
Πολύ καλή	Η θερμική ικανότητα των μονάδων παραγωγής είναι μεγαλύτερη ή ίση του 80% της ονομαστικής ισχύος.

Πίνακας 3κγ. Χαρακτηρισμός εξοπλισμού εγκατάστασης.

Χαρακτηρισμός εξοπλισμού εγκατάστασης: Αφορά την επάρκεια του εξοπλισμού για τη σωστή και την αποδοτική λειτουργία της εγκατάστασης θέρμανσης.	
Κακή	Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης θέρμανσης δεν περιλαμβάνει τα περισσότερα από τα βασικά στοιχεία όπως: ρυθμιστικές βάνες στα δίκτυα διανομής, τοπικές ή κεντρικές διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου λειτουργίας του επί μέρους εξοπλισμού, καθόλου θερμομόνωση σε όλα τα τμήματα του δικτύου διανομής. Επίσης υπάρχουν πολλά στοιχεία του εξοπλισμού που είναι εκτός λειτουργίας. Κακή λειτουργία και συμβατότητα λειτουργίας του λέβητα-καυστήρα

	και λοιπού εξοπλισμού. Μηδενική συντήρηση και αντικατάσταση του εξοπλισμού εκτός λειτουργίας. Εξοπλισμός εγκατάστασης χωρίς σήμανση και τεχνικές προδιαγραφές.
Μέτρια	Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης θέρμανσης δεν περιλαμβάνει αρκετά βασικά στοιχεία όπως: ρυθμιστικές βάνες στα δίκτυα. διανομής, τοπικές ή κεντρικές διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου λειτουργίας του επί μέρους εξοπλισμού, επαρκή θερμομόνωση στο 30% του δικτύου διανομής. Υπάρχουν στοιχεία του εξοπλισμού που είναι σε υπο-λειτουργία (κυκλοφορητές κ.ά.). Μέτρια λειτουργία και συμβατότητα λειτουργίας του λέβητα-καυστήρα και λοιπού εξοπλισμού. Ανεπαρκής συντήρηση της εγκατάστασης θέρμανσης. Εξοπλισμός εγκατάστασης με σήμανση, αλλά χωρίς τεχνικές προδιαγραφές.
Καλή	Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης θέρμανσης δεν περιλαμβάνει αρκετά βασικά στοιχεία όπως: όλες τις απαραίτητες τοπικές ή κεντρικές διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου λειτουργίας του επί μέρους εξοπλισμού προκειμένου να διασφαλίζεται η ενεργειακά αποδοτική λειτουργία της εγκατάστασης. Επαρκή θερμομόνωση του δικτύου διανομής. Βοηθητικός εξοπλισμός εγκατάσταση σε επαρκή λειτουργία. Καλή λειτουργία και συμβατότητα λειτουργίας του λέβητα-καυστήρα και του λοιπού εξοπλισμού. Τακτική συντήρηση της εγκατάστασης θέρμανσης. Εξοπλισμός εγκατάστασης με σήμανση και τεχνικές προδιαγραφές.
Πολύ καλή	Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης θέρμανσης είναι πλήρης και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία νέας τεχνολογίας με όλες τις δυνατές διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου. Εφαρμόζεται συστηματική συντήρηση της εγκατάστασης θέρμανσης και άμεση αποκατάσταση των βλαβών και φθορών που παρουσιάζονται. Υπάρχει ενεργειακός υπεύθυνος που παρακολουθεί και ρυθμίζει κατά περίπτωση τη λειτουργία της εγκατάστασης. Υπάρχουν συστήματα εφεδρείας για εναλλακτική λειτουργία σε περίπτωση συστηματικής συντήρησης. Τηρούνται βιβλία ανάλυσης καυσαερίων των μονάδων λεβήτων-καυστήρων. Εξοπλισμός εγκατάστασης με σήμανση και τεχνικές προδιαγραφές υψηλής απόδοσης.

Πίνακας 3κδ. Χαρακτηρισμός συντήρησης εγκατάστασης.

Χαρακτηρισμός συντήρησης εγκατάστασης: Αφορά τη συντήρηση της εγκατάστασης θέρμανσης.	
Κακή	Η εγκατάσταση θέρμανσης δεν έχει συντηρηθεί την τελευταία πενταετία. Υπάρχουν πολλές φθορές και εξοπλισμός εκτός λειτουργίας.
Μέτρια	Η εγκατάσταση θέρμανσης συντηρείται πλημμελώς και όχι σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών. Εφαρμόζεται μερική αντικατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού που υπόκειται σε φθορές ή βλάβη.
Καλή	Η εγκατάσταση θέρμανσης συντηρείται ικανοποιητικά αλλά όχι σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών. Εφαρμόζεται συστηματική αντικατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού που υπόκειται σε φθορές ή βλάβη.
Πολύ καλή	Η εγκατάσταση θέρμανσης συντηρείται ικανοποιητικά, τακτικά και σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών. Εφαρμόζεται συστηματική αντικατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού που υπόκειται σε φθορές ή βλάβη.

Πίνακας 3κε. Χαρακτηρισμός της συνολικής ενεργειακής απόδοσης της εγκατάστασης.

Χαρακτηρισμός της συνολικής ενεργειακής απόδοσης της εγκατάστασης: Αφορά τη συνολική ενεργειακή απόδοση της εγκατάστασης θέρμανσης λαμβάνονται υπόψη τις επί μέρους διαγνώσεις.	
Κακή	Όταν η τελική διάγνωση για την εγκατάσταση, τον εξοπλισμό, τη λειτουργία και τη συντήρηση, χαρακτηρίζεται ως κακή.
Μέτρια	Όταν η τελική διάγνωση για την εγκατάσταση, τον εξοπλισμό, τη λειτουργία και τη συντήρηση, χαρακτηρίζεται ως μέτρια.
Καλή	Όταν η τελική διάγνωση για την εγκατάσταση, τον εξοπλισμό, τη λειτουργία και τη συντήρηση, χαρακτηρίζεται ως καλή.
Πολύ καλή	Όταν η τελική διάγνωση για την εγκατάσταση, τον εξοπλισμό, τη λειτουργία και τη συντήρηση, χαρακτηρίζεται ως πολύ καλή.

3.1.17 Πίνακας 17. Διαπιστώσεις / Υποδείξεις

Σύμφωνα με τις διαθέσιμες πληροφορίες, τα αποτελέσματα της επιθεώρησης και την ανάλυση των στοιχείων ο ενεργειακός επιθεωρητής προτείνει ενδεικτικές συστάσεις για τη μείωση των θερμικών απωλειών μέσω του κτηριακού κελύφους, τη μείωση των θερμικών φορτίων με την εκμετάλλευση των ηλιακών κερδών και ενσωμάτωσης Α.Π.Ε, την αναβάθμιση και την επαναφορά του βαθμού απόδοσης και της θερμικής ισχύος στα ονομαστικά επίπεδα της μονάδας. Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται ενδεικτικές συστάσεις /

υποδείξεις τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιήσει ο ενεργειακός επιθεωρητής ως βοήθημα, προκειμένου να συνοψίσει τις διαπιστώσεις και τις υποδείξεις που προέκυψαν από την επιθεώρηση.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής επιλέγει και ιεραρχεί τις κατάλληλες – κατά περίπτωση και κατά την κρίση του – συστάσεις ή συμπληρώνει τις δικές του, που τελικά θα συνοδεύουν το έντυπο της έκθεσης επιθεώρησης. Επισημαίνεται ότι, η εφαρμογή όλων των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας πρέπει να γίνεται πριν την αντικατάσταση τμημάτων του εξοπλισμού ή/και της εγκατάστασης. Η σειρά της παρουσίασης των συστάσεων του καταλόγου είναι ενδεικτική.

Ενδεικτικές Συστάσεις για το λέβητα - καυστήρα

- ☐ Εφαρμόστε πρόγραμμα τακτικής συντήρησης του συστήματος ακόμη και εάν η αποδοτικότητά του είναι εντός αποδεκτών ορίων.
- ☐ Ελέγξτε τη θερμομόνωση του λέβητα (πόρτα, περιμετρικά του υδροθαλάμου καθώς και τα καλύμματα).
- ☐ Αξιολογήστε τη δυνατότητα μείωσης των θερμικών φορτίων με την εφαρμογή κατάλληλων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας πριν προχωρήσετε στην επαναδιασασιολόγηση και αντικατάσταση του λέβητα.
- ☐ Επαναδιασασιολογήστε το σύστημα λέβητα / καυστήρα, εφόσον η ισχύς του δεν αντιστοιχεί στα απαιτούμενα θερμικά φορτία (υποδιασασιολόγηση / υπερδιασασιολόγηση).
- ☐ Μειώστε τη θερμοκρασία του σημείου ρύθμισης του νερού στο λέβητα όσο το δυνατόν περισσότερο. Η χαμηλότερη δυνατή θερμοκρασία εξαρτάται από τη ζήτηση θέρμανσης και από τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τον λέβητα και τα καυσάεiria (κίνδυνος διάβρωσης).
- ☐ Κλείστε το λέβητα όταν δεν χρησιμοποιείται (π.χ. το καλοκαίρι, εάν δεν χρησιμοποιείται για παραγωγή ζεστού νερού οικιακής χρήσης). Χρησιμοποιήστε χρονοδιακόπτη για τη μείωση του χρόνου λειτουργίας (π.χ. κατά τη διάρκεια της νύχτας).
- ☐ Ελέγξτε τη θερμοκρασία καυσασεiriών. Πρέπει να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερη, αλλά αρκετά υψηλή για να αποφευχθεί η διάβρωση. Η χαμηλότερη δυνατή θερμοκρασία εξαρτάται από τα υλικά που χρησιμοποιούνται για το λέβητα και την καμινάδα.
- ☐ Ελέγξτε το «ταίριασμα» καυστήρα με λέβητα. Εάν όχι, πράξτε αναλόγως.
- ☐ Συγκρίνετε τη ισχύ του καυστήρα - λέβητα με τις πραγματικές ανάγκες σε εξωτερική θερμοκρασία σχεδιασμού. Αν η ισχύς είναι πολύ μεγάλη, μειώστε την με αλλαγή της ισχύος του καυστήρα (νέο ακροφύσιο) ή με άλλον καυστήρα. Εξετάστε τη δυνατότητα εγκατάστασης πολυβάθμιου καυστήρα.
- ☐ Αντικαταστήστε τον λέβητα με άλλον υψηλότερης ενεργειακής απόδοσης.
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα εγκατάστασης λέβητα συμπύκνωσης.
- ☐ Εξετάστε την αντικατάσταση καυσίμου (από πετρέλαιο σε φυσικό αέριο).
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα εγκατάστασης ξεχωριστού συστήματος λέβητα-καυστήρα για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα κατανομής του φορτίου σε περισσότερους του ενός λέβητες.

Ενδεικτικές συστάσεις για το σύστημα θέρμανσης

- ☐ Προμηθευτείτε πιστοποιημένο εξοπλισμό (με ενεργειακή σήμανση) υψηλής ενεργειακής απόδοσης.
- ☐ Επανατοποθετήστε τον θερμοστάτη σε κατάλληλο σημείο μέσα στον χώρο, σε θέση που δεν εκτίθεται σε ρεύμα αέρα και στην άμεση ηλιακή ακτινοβολία, σε απόσταση από θερμαντικά σώματα ή άλλες πηγές θερμότητας.
- ☐ Κατά την τακτική συντήρηση, θα πρέπει να ελέγχονται όλες οι τοπικές και οι κεντρικές διατάξεις αυτομάτου ελέγχου, οι θερμοστάτες, το σύστημα αντιστάθμισης, οι ρυθμιστικές βάνες κ.ά.
- ☐ Εξετάστε εάν οι ρυθμίσεις της εγκατάστασης είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις, με τη βοήθεια του εγκαταστάτη / συντηρητή σας.
- ☐ Εξετάστε εάν στην ενδοδαπέδια θέρμανση έχει εγκατασταθεί και ρυθμιστεί κατάλληλα τρίοδη ή τετράοδη βάνα.
- ☐ Ελέγξτε τις ρυθμίσεις της εγκατάστασής σας, εφ' όσον η θερμική εκπομπή των θερμαντικών σωμάτων σε κάποιους χώρους είναι πάρα πολύ υψηλή.
- ☐ Ενημερώστε τον εγκαταστάτη/ συντηρητή σας, εφ' όσον όλοι οι θερμαινόμενοι χώροι δεν θερμαίνονται ταυτόχρονα ή ικανοποιητικά.
- ☐ Φροντίστε ώστε η εγκατάστασή σας να εξαερώνεται και να είναι πλήρης ύδατος.
- ☐ Απομακρύνετε από τα θερμαντικά σώματα τυχόν εμπόδια ή έπιπλα που τα καλύπτουν.
- ☐ Ρυθμίστε τη θερμοκρασία σε χαμηλότερα επίπεδα το χειμώνα, στους κοινόχρηστους χώρους. Όταν μία θερμική ζώνη δεν χρησιμοποιείται, ρυθμίστε κατάλληλα την λειτουργία της θέρμανσης.
- ☐ Αντικαταστήστε τους κυκλοφορητές / αντλίες, εφ' όσον είναι σε κακή κατάσταση (π.χ. διαβρώσεις, θόρυβος, προβληματική κυκλοφορία νερού), εξετάζοντας τη δυνατότητα επιλογής μονάδων μεταβλητής ροής (inverter).
- ☐ Ελέγξτε και επιδιορθώστε τις διαρροές νερού στο δίκτυο διανομής θέρμανσης.
- ☐ Φροντίστε για την απομάκρυνση των στοιχείων της εγκατάστασης θέρμανσης που περιέχουν αμιάντο. Η απομάκρυνση να γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό.

- ☐ Θερμομονώστε τους εκτεθειμένους σωλήνες του δικτύου διανομής ζεστού νερού ιδιαίτερα στα σημεία που εκτίθενται σε χαμηλές θερμοκρασίες (διέλευση από εξωτερικούς χώρους).
- ☐ Θερμομονώστε τις δεξαμενές αποθήκευσης ζεστού νερού ή θερμικής αδράνειας.
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα εγκατάστασης μονάδας συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας. Προτείνεται για περιπτώσεις θερμικών φορτίων κατά 25% μεγαλύτερα από τα ηλεκτρικά φορτία.
- ☐ Όταν είναι διαθέσιμοι περισσότεροι από ένας λέβητες, βεβαιωθείτε ότι λειτουργούν μόνο οι απαραίτητοι λέβητες, όπως απαιτείται από τη μεταβολή του φορτίου.
- ☐ Ελέγξτε ότι ο έλεγχος των λεβήτων εν σειρά (cascade) κλείνει επίσης το υδραυλικό κύκλωμα.
- ☐ Ελέγξτε ότι η στρατηγική του τμηματικού ελέγχου (cascade control) είναι κατάλληλη ανάλογα με τον τύπο του λέβητα.
- ☐ Ένας λέβητας συμπτύκνωσης μπορεί να πλεονεκτεί από τη συνεχή λειτουργία πολλαπλών λεβήτων στην ελάχιστη ωφέλιμη ισχύ.
- ☐ Ελέγξτε ότι ο τμηματικός έλεγχος (cascade control) δίνει προτεραιότητα σε συσκευές ή / και υποσυστήματα παραγωγής υψηλότερης απόδοσης.

Σύστημα διανομής θέρμανσης χώρου:

- ☐ Κλείστε τις αντλίες κυκλοφορίας όταν δεν απαιτείται θερμότητα.
- ☐ Ελέγξτε εάν οι αντλίες κυκλοφορίας είναι σωστά διαστασιολογημένες. Εάν είναι υπερδιαστασιολογημένες, αλλάξτε τις με το σωστό μέγεθος.
- ☐ Προσθέστε θερμική μόνωση στους σωλήνες ζεστού νερού, ειδικά εκείνους που είναι πάντα θερμοί. Εξαλείψτε τα κενά μόνωσης (π.χ. προκαλούμενα από τη συρρίκνωση (συστολή) της μόνωσης των σωλήνων) και μειώστε τις θερμικές γέφυρες (π.χ. με χρήση μονωμένων στηρίξεων των σωλήνων).
- ☐ Ελέγξτε την ισορροπία του δικτύου διανομής θερμότητας.
- ☐ Χρησιμοποιήστε αντλίες μεταβλητής ταχύτητας με inverter, όπου αναμένεται μεταβλητός ρυθμός ροής.
- ☐ Προτιμάτε χαμηλό ρυθμό ροής και λειτουργία με υψηλό ΔΤ αντί για υψηλό ρυθμό και λειτουργία με χαμηλό ΔΤ.
- ☐ Ελέγξτε για απώλειες θερμικού μέσου.
- ☐ Ελέγξτε αν οι αντλίες κυκλοφορίας είναι σωστά διαστασιολογημένες και ρυθμισμένες. Αν μια αντλία είναι υπερδιαστασιολογημένη, επιλέξτε χαμηλότερη ρύθμιση ή αντικαταστήστε την με μια κατάλληλη μικρότερη. Συστήστε αντλίες ελέγχου διαφορικής πίεσης.
- ☐ Ελέγξτε την ποιότητα του μέσου μεταφοράς θερμότητας για να διατηρήσετε την ενεργειακή ποιότητα.
- ☐ Ελέγξτε αν η κατανάλωση ενέργειας των αντλιών κυκλοφορίας είναι υψηλή σε σύγκριση με τις σύγχρονες αντλίες. Εάν ναι, αντικαταστήστε τις αντλίες με πιο αποδοτικές (ενεργειακή επισήμανση της ΕΕ).
- ☐ Προσθέστε αυτόματο ελεγκτή πίεσης ανά κύκλωμα σε εγκαταστάσεις με περισσότερους από τρεις κύκλους και απώλεια πίεσης υψηλότερη από 160 mbar.

Σύστημα εκπομπών θέρμανσης χώρου:

- ☐ Αντικαταστήστε τα υποδιαστασιολογημένα θερμαντικά σώματα, επιτρέποντας έτσι χαμηλότερη θερμοκρασία ροής. Προσαρμόστε τους ελέγχους ανάλογα.
- ☐ Βελτίωση της απόδοσης των θερμαντικών σωμάτων. Αποφύγετε κουρτίνες ή πλαίσια γύρω τους. Καθαρίστε περιοδικά αέρα και λάσπη.
- ☐ Αποφύγετε τη στρωματοποίηση. Δώστε προσοχή στα δωμάτια υψηλής οροφής.

Έλεγχος συστήματος θέρμανσης:

- ☐ Ελέγξτε τις θερμοκρασίες των σημείων ρύθμισης. Ρυθμίστε στις χαμηλότερες δυνατές τιμές και προσαρμόστε τις θερμοκρασίες σε κάθε δωμάτιο.
- ☐ Εφαρμόστε τη ρύθμιση νυχτερινής θερμοκρασίας ή αντιστάθμιση.
- ☐ **ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Δεν είναι πάντα κατάλληλο για συστήματα συμπτύκνωσης.
- ☐ Απενεργοποιήστε τη θέρμανση (ή ψύξη) σε χώρους που δεν θα έπρεπε να θερμαίνονται (ή να ψύχονται).
- ☐ Βελτίωση του συστήματος ελέγχου, προσθέστε θερμοστατικές βαλβίδες ή θερμοστάτες, ειδικά σε χώρους θερμαινόμενους από άλλες πηγές εκτός από το σύστημα θέρμανσης.
- ☐ Υδραυλική εξισορρόπηση κάθε θερμαντικού σώματος με προκαθορισμό των θερμοστατικών βαλβίδων ή θερμοστατών.
- ☐ Βελτίωση του συστήματος ελέγχου με υδραυλική εξισορρόπηση με αυτόματες βαλβίδες εξισορρόπησης, θερμοστατικές βαλβίδες ή θερμοστάτες με προεπιλογή κάθε πομπού θερμότητας, π.χ. συμπεριλαμβανομένου του χρονικού ελέγχου.
- ☐ Βελτιστοποίηση ελέγχου με τη δημιουργία προγραμμάτων θέρμανσης και μειωμένης ισχύος λειτουργίας.
- ☐ Προσθήκη θερμοστατικών βαλβίδων σε συνδυασμό με λέβητες συμπτύκνωσης για τον έλεγχο της θερμοκρασίας επιστροφής.
- ☐ Διαχωρίστε το κτήριο σε ζώνες θέρμανσης και ψύξης, διαχωρίζοντας χώρους με διαφορετικές ανάγκες και συνδυάζοντας χώρους που έχουν παρόμοιες ανάγκες (π.χ. τμήματα του κτηρίου που εκτίθενται στον ήλιο και

τμήματα του κτηρίου που δεν εκτίθενται στον ήλιο).

Ζεστό νερό οικιακής χρήσης:

- ☐ Εξοικονομήστε νερό: επισκευάστε βρύσες με διαρροή, εγκαταστήστε οικονομικές κεφαλές ντους κ.λπ...
- ☐ Ελέγξτε τη θερμοκρασία του ζεστού νερού. Δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 60 °C. Οι 50 °C είναι αρκετές για τις περισσότερες χρήσεις, αλλά δεν είναι ασφαλείς κατά της λεγιονέλλας.
- ☐ Βελτιστοποίηση ελέγχου με τη δημιουργία προγραμμάτων θέρμανσης.
- ☐ Απενεργοποιήστε την κυκλοφορία του ζεστού νερού όταν δεν είναι απαραίτητο το ζεστό νερό. Χρησιμοποιήστε έλεγχο θερμοκρασίας.
- ☐ Ελέγξτε εάν οι αντλίες κυκλοφορίας είναι σωστά διαστασιολογημένες και ρυθμισμένες. Αν μια αντλία είναι υπερδιαστασιολογημένη, επιλέξτε χαμηλότερη ρύθμιση ή αντικαταστήστε την με μια κατάλληλη μικρότερη με inverter. Προτείνετε αντλίες ελεγχόμενης θερμοκρασίας ή διαφορικής θερμοκρασίας.
- ☐ Ελέγξτε εάν η κατανάλωση ενέργειας των αντλιών κυκλοφορίας είναι υψηλή σε σύγκριση με τις σύγχρονες αντλίες. Αν ναι, αντικαταστήστε τις αντλίες με πιο αποδοτικές (ενεργειακή επισήμανση της ΕΕ).
- ☐ Αποσυνδέστε τις χρησιμοποιούμενες βρύσες ζεστού νερού και τους σωλήνες που οδηγούν σε αυτές.
- ☐ Προσθέστε θερμική μόνωση στους σωλήνες ζεστού νερού, ειδικά εκείνους που είναι πάντα θερμοί. Εξαλείψτε τα κενά μόνωσης (π.χ. προκαλούμενα από τη συρρίκνωση (συστολή) της μόνωσης των σωλήνων) και μειώστε τις θερμικές γέφυρες (π.χ. με χρήση μονωμένων στηρίξεων των σωλήνων).
- ☐ Εντοπίστε και σφραγίστε όλες τις διαρροές, συμπεριλαμβανομένων των διαρροών των βρυσών.
- ☐ Διαστασιολογήστε κανονικά τον λέβητα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης και εγκαταστήστε έναν αποσκληρωτή νερού, όπου το νερό είναι σκληρό.
- ☐ Το καλοκαίρι, μη χρησιμοποιείτε τον λέβητα θέρμανσης χώρου, για τη θέρμανση του νερού.
- ☐ Εγκαταστήστε έναν ηλιακό θερμαντήρα για τη θέρμανση του νερού χρήσης.
- ☐ Αντικαταστήστε ξεχωριστές βρύσες κρύου και ζεστού νερού με βαλβίδες ανάμιξης.
- ☐ Αντικαταστήστε ή ανανεώστε τις παλιές βαλβίδες ανάμιξης.
- ☐ Εγκαταστήστε ατομικούς μετρητές ζεστού νερού χρήσης σε πολυκατοικίες.

Επιπρόσθετα:

- ☐ Για συστήματα συμπίκνωσης: προσπαθήστε να ελαχιστοποιήσετε τη θερμοκρασία επιστροφής νερού στο λέβητα. Αποφύγετε την ανάμιξη ζεστού νερού με το νερό επιστροφής στο λέβητα.
- ☐ Καθαρίστε το λεβητοστάσιο τακτικά.
- ☐ Τηρείτε τα χρονοδιαγράμματα συντήρησης για καυστήρες, λέβητες, μονάδες HVAC κ.λπ..
- ☐ Καταγράψτε τακτικά (συνιστάται εβδομαδιαίο διάστημα) τη χρήση ενέργειας για όλα τα καύσιμα. Η σχεδίαση της εβδομαδιαίας μέσης θερμικής ισχύος σε σχέση με τη μέση εξωτερική θερμοκρασία βοηθά στην ανίχνευση δυσλειτουργιών.
- ☐ Ενημερώστε τους νοικοκυρές τακτικά σχετικά με τη χρήση ενέργειας και τα πιθανά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.
- ☐ Χρησιμοποιήστε ανανεώσιμη ενέργεια. Σε πολλά Ευρωπαϊκά κλίματα, οι ηλιακοί θερμαντήρες είναι οικονομικά αποδοτικοί.
- ☐ Αντικαταστήστε το σύστημα απαγωγής καυσαερίων εάν αυτό επιτρέπει τη μείωση της θερμοκρασίας καυσαερίων (σύστημα καυσαερίων που δεν είναι κατάλληλο για υγρή λειτουργία απαιτεί υψηλή θερμοκρασία καυσαερίων και επομένως χαμηλότερο βαθμό απόδοσης).

Επιπρόσθετες Συμβουλές:

Η κατανάλωση ενέργειας και η βελτίωση της αποτελεσματικότητας συμβαδίζουν με τα μέσα κτήρια. Οι επιπτώσεις της υπερδιαστασιολόγησης του εγκατεστημένου λέβητα και των απωλειών αναμονής περιορίζονται από τον έλεγχο χρονισμού του υποσυστήματος παραγωγής.

Η εποχιακή απόδοση της παραγωγής μπορεί να βελτιωθεί με:

- ☐ Μειώνοντας τη καθορισμένη προσδιδόμενη ισχύ.
- ☐ Μείωση της πίεσης του αέρα.
- ☐ Προσθέτοντας μια σύνδεση που ενεργοποιεί το λέβητα μόνο όταν τουλάχιστον μία ζώνη ή η αποθήκευση ζεστού νερού χρήσης απαιτεί θερμότητα.

Η αποδοτικότητα διανομής και ελέγχου μπορεί να βελτιωθεί: με τη μείωση της ταχύτητας της αντλίας κυκλοφορίας στο σύστημα διανομής θέρμανσης χώρου, με αντικατάσταση με αντλία κυκλοφορίας με inverter, μετά την εκ νέου εξισορρόπηση του συστήματος ή την εγκατάσταση θερμοστατικών βαλβίδων (ψυχρός χώρος).

Όταν πρόκειται να αντικατασταθεί ο λέβητας, εξετάστε την ακόλουθη ολοκληρωμένη λύση για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του συστήματος θέρμανσης:

- ☐ Εγκαταστήστε ένα λέβητα συμπίκνωσης που επιτρέπει χαμηλή ταχύτητα ροής και υψηλή Δ.Θ. (σύνδεση με θερμαντικά σώματα).
- ☐ Εγκαταστήστε έναν καυστήρα με πλήρες κλείσιμο του στομίου εισαγωγής αέρα καύσης σε κατάσταση αναμονής.
- ☐ Εγκαταστήστε έναν καυστήρα που επιτρέπει τη ρύθμιση τόσο του αέρα όσο και του καυσίμου αερίου.
- ☐ Αφαιρέστε τη βαλβίδα ανάμιξης τριών διαδρομών και συνδέστε απευθείας το κύκλωμα θέρμανσης στον λέβητα. Χρησιμοποιήστε το σύστημα ελέγχου του λέβητα για να αποκτήσετε την απαιτούμενη θερμοκρασία ροής.
- ☐ Εγκαταστήστε θερμοστατικές βαλβίδες στα θερμαντικά σώματα για να ρυθμίσετε ξεχωριστές θερμοκρασίες δωματίου.
- ☐ Εγκαταστήστε μια αντλία κυκλοφορίας μεταβλητής ταχύτητας (με inverter) στο κύκλωμα του συστήματος θέρμανσης.
- ☐ Χρήση ζωνών μόνο για σκοπούς χρονισμού (διακοπή νύχτας ή ημέρας).
- ☐ Περιορίστε την ισχύ του καυστήρα στη λειτουργία θέρμανσης.
- ☐ Μειώστε τον ρυθμό ροής στο κύριο κύκλωμα ζεστού νερού οικιακής χρήσης για να μειώσετε τη θερμοκρασία επιστροφής νερού στον λέβητα.

Σε περίπτωση αντικατάστασης του αποθηκευτικού χώρου, σκεφτείτε να χρησιμοποιήσετε έναν εξωτερικό εναλλάκτη θερμότητας και μια αντλία φόρτωσης διαστασιολογημένη ώστε να επιτευχθεί χαμηλή θερμοκρασία επιστροφής στον λέβητα.

Μπορεί να προβλεφθεί η εγκατάσταση αντλίας μεταβλητής ταχύτητας και θερμοστατικών βαλβίδων για τη βελτίωση της εξισορρόπησης του συστήματος θέρμανσης.

Η τακτική συντήρηση από το αρμόδιο προσωπικό είναι απαραίτητη για τη διατήρηση μιας σταθερής καλής ενεργειακής απόδοσης του λέβητα και του συστήματος θέρμανσης.

Ενδεικτικές συστάσεις για την ενσωμάτωση Α.Π.Ε.

- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα εγκατάστασης θερμικών ηλιακών συστημάτων για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα εγκατάστασης θερμικών ηλιακών συστημάτων για τη θέρμανση του νερού πισίνας.
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα εγκατάστασης θερμικών ηλιακών συστημάτων για την υποστήριξη του συστήματος θέρμανσης (συστήματα combi) ή/και για ηλιακή ψύξη.
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα χρήσης γεωθερμικών αντλιών θερμότητας για τη θέρμανση και τη ψύξη των χώρων.
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα εγκατάστασης συστήματος θέρμανσης με βιομάζα (λέβητας ή ενεργειακά τζάκια).

3.2 Οδηγίες ηλεκτρονικής καταχώρησης έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης

Για την ηλεκτρονική καταχώρηση της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης απαιτείται ο Α.Π. ενεργειακής επιθεώρησης, ο οποίος εκδίδεται κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των γενικών στοιχείων του κτηρίου (Πίνακας 1) σε ειδική μερίδα του ηλεκτρονικού αρχείου επιθεώρησης κτηρίων, του οποίου η τήρηση, ο έλεγχος και η διαχείριση υπάγεται στην αρμοδιότητα των Τμημάτων Επιθεώρησης Ενέργειας Βορείου και Νοτίου Ελλάδος του Υ.Π.ΕΝ./Σ.Ε.Π.Δ.Ε.Μ.

Τα δεδομένα της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης υποβάλλονται στο αρχείο επιθεώρησης κτηρίων μέσω αρχείου δεδομένων ανοικτής δομής (XML). Στο αρχείο επιθεώρησης κτηρίων υποβάλλεται το αρχείο δεδομένων της επιθεώρησης, όπως αυτό προκύπτει από την κάθε φορά τρέχουσα έκδοση του λογισμικού ΤΕΕ-KENAK (επιλογή "Αρχείο προς Υποβολή").

Το λογισμικό που χρησιμοποιείται για τους υπολογισμούς στην υπολογιστική υποδομή του αρχείου επιθεώρησης κτηρίων, γίνεται με την κάθε φορά τρέχουσα έκδοση του ΤΕΕ-KENAK.

Οποιοσδήποτε τροποποιήσεις επί των παραπάνω γίνονται κατόπιν εισήγησης από τα Τμήματα Επιθεώρησης Ενέργειας Βορείου και Νοτίου Ελλάδος του Σώματος Επιθεώρησης Περιβάλλοντος, Δόμησης, Ενέργειας και Μεταλλείων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας και έγκρισης από τον Υπουργό Π.ΕΝ.

3.2.1 Απόδοση αριθμού πρωτοκόλλου

Για την έκδοση του Α.Π. ο ενεργειακός επιθεωρητής υποβάλλει τα δεδομένα του Πίνακα 1 (βλ. παρ. 3.1.1) στην διαδικτυακή εφαρμογή www.buildingcert.gr, χρησιμοποιώντας τον κωδικό πρόσβασης (username / password) που του έχει δοθεί από το αρμόδιο Τμήμα Επιθεώρησης Ενέργειας του Υ.Π.ΕΝ./Σ.Ε.Π.Δ.Ε.Μ. Την

πρώτη φορά που θα καταχωρηθούν τα στοιχεία στην Β.Δ., επιλογή "Καταχώριση στη Β.Δ. & Απόδοση Αρ. Πρωτοκόλλου", αποδίδεται ο Α.Π. ο οποίος και εμφανίζεται στο επάνω μέρος της σχετικής φόρμας.

Εναλλακτικά, ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί να αντιγράψει τα δεδομένα του Πίνακα 1, από άλλη ενεργειακή επιθεώρηση (κτηρίου, συστημάτων θέρμανσης ή συστημάτων κλιματισμού) που γνωρίζει ότι έχει καταχωρηθεί στο σύστημα. Αν πρόκειται για επιθεώρηση που έχει διενεργήσει ο ίδιος μπορεί να την αναζητήσει (επιλογή «Αναζήτηση Επιθεώρησης»), αλλιώς πρέπει να γνωρίζει και να καταχωρήσει στα σχετικά πεδία τον Αρ. Πρωτοκόλλου και τον Αρ. Ασφαλείας της επιθεώρησης. Κατόπιν μπορεί να χρησιμοποιήσει την επιλογή «Νέα Επιθεώρηση Κτηρίου Βασισμένη σε αυτή την Επιθεώρηση», ώστε να δημιουργηθεί η νέα επιθεώρηση, ως αντίγραφο της παλιάς, και να αποδοθεί σε αυτή Αρ. Πρωτοκόλλου. Στην περίπτωση που η προηγούμενη επιθεώρηση είχε διενεργηθεί από άλλον επιθεωρητή, δεν αντιγράφεται το αρχείο XML της επιθεώρησης.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί, εάν θέλει, να διορθώσει τα δεδομένα του Πίνακα 1 και μετά την απόδοση του Α.Π., αλλά οπωσδήποτε πριν την οριστική υποβολή της επιθεώρησης.

Τέλος, ο επιθεωρητής, αποθηκεύει τα δεδομένα του Πίνακα 1, στον δίσκο του υπολογιστή του, σε μορφή XML. Για το σκοπό αυτό κάνει δεξί κλικ επάνω στο σύνδεσμο "Δημιουργία Αρχείου XML", και επιλέγει "Save Target As..."¹⁵, ώστε να αποθηκεύσει στον δίσκο του υπολογιστή του τα δεδομένα του Πίνακα 1, σε μορφή XML. Το αρχείο αυτό (που περιλαμβάνει και τον Α.Π.) μπορεί να φορτωθεί στην εφαρμογή καταχώρισης των δεδομένων της ενεργειακής επιθεώρησης (client).

Με την ολοκλήρωση της επιθεώρησης και της επεξεργασίας των διαθέσιμων στοιχείων για την αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης των συστημάτων θέρμανσης, ο ενεργειακός επιθεωρητής τα υποβάλλει ηλεκτρονικά στην ειδική μερίδα του αρχείου επιθεωρήσεως κτηρίων.

3.2.2 Εισαγωγή ενεργειακής επιθεώρησης στη Β.Δ.

Στο πρώτο βήμα επικοινωνίας με την ηλεκτρονική Β.Δ. εισάγονται τα Γενικά Στοιχεία (χρησιμοποιώντας την επιλογή "Εισαγωγή στοιχείων"). Στη συνέχεια, εισάγονται όλα τα απαιτούμενα στοιχεία για κάθε πίνακα του εντύπου της έκθεσης που εμφανίζεται στο δέντρο στην αριστερή πλευρά της οθόνης.

Για την εισαγωγή των απαιτούμενων πληροφοριών και στοιχείων κατά τη συμπλήρωση του ηλεκτρονικού εντύπου επιλέγονται, όπου είναι διαθέσιμα, τα αντίστοιχα σύμβολα ελέγχου ώστε να καταχωρούνται οι συγκεκριμένες επιλογές.

Για την επιλογή των ενδεικτικών συστάσεων βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας των συστημάτων θέρμανσης, επιλέγετε μια από τις προτεινόμενες ενδεικτικές συστάσεις του καταλόγου, χρησιμοποιώντας την επιλογή «Προσθήκη». Η συγκεκριμένη σύσταση αυτόματα αφαιρείται από τον αρχικό κατάλογο συστάσεων και προστίθεται στον χώρο των τελικών επιλογών. Για την ακύρωση κάποιας σύστασης, επιλέξτε «Διαγραφή» και αυτόματα ενημερώνεται πάλι ο αρχικός κατάλογος των συστάσεων. Στο χώρο «άλλες συστάσεις του ενεργειακού επιθεωρητή» εισάγονται οι πιθανές πρόσθετες συστάσεις του ενεργειακού επιθεωρητή.



Οι τελικές συστάσεις του ενεργειακού επιθεωρητή πρέπει να είναι ιεραρχημένες.

Η ενεργειακή επιθεώρηση εισάγεται στο σύστημα με τη μορφή αρχείου XML το οποίο δημιουργείται από την εφαρμογή καταχώρισης των δεδομένων (client). Αυτό γίνεται με χρήση της επιλογής «Εισαγωγή Αρχείου Εν. Επιθεώρησης (XML)».

Το παραπάνω βήμα μπορεί να επαναληφθεί όσες φορές θέλει ο ενεργειακός επιθεωρητής, μέχρι την οριστική υποβολή της επιθεώρησης. Κάθε φορά το προηγούμενο αρχείο XML αντικαθίσταται εξ' ολοκλήρου από το νέο.

Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας ο επιθεωρητής μπορεί να ελέγξει την ορθότητα της ενεργειακής επιθεώρησης, χρησιμοποιώντας την επιλογή «Προβολή Έκθεσης» για να βλέπει την προσωρινή κατάσταση

¹⁵ Ανάλογα με τον browser η επιλογή αυτή μπορεί να αναφέρεται και ως "Save Link As..." / "Αποθήκευση Αρχείου ως..." / "Αποθήκευση Δεσμού ως..."

αυτής της έκθεσης. Μέχρι την οριστική υποβολή της επιθεώρησης, το έντυπο αυτό φέρει την ένδειξη «ΠΡΟΣΟΧΗ: ΑΚΥΡΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ», στη θέση του Αρ. Ασφαλείας (βλ. επόμενη παράγραφο).

3.2.3 Οριστική υποβολή ενεργειακής επιθεώρησης

Όταν ο ενεργειακός επιθεωρητής είναι σίγουρος ότι η διαδικασία έχει ολοκληρωθεί σωστά, οριστικοποιεί την επιθεώρηση μέσω της επιλογής «Οριστική Υποβολή Επιθεώρησης». Τότε, αποδίδεται *αριθμός ασφαλείας* (Α.Α.) στην επιθεώρηση, ο οποίος εκτυπώνεται στην έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης. Χωρίς τον Αρ. Ασφαλείας, η έκθεση αυτή δεν είναι έγκυρη.



Πριν την οριστική υποβολή ο επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει την έκθεση για την ορθότητα των στοιχείων που εμφανίζονται σε αυτήν και για τυχόν τεχνικά προβλήματα.

Στην έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης που εκδίδεται ηλεκτρονικά από το σύστημα αναγράφονται όλα τα στοιχεία του ενεργειακού επιθεωρητή.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής υπογράφει και σφραγίζει την έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης και την παραδίδει στον ιδιοκτήτη/διαχειριστή του κτηρίου.

4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η ενεργειακή επιθεώρηση συστημάτων κλιματισμού διενεργείται από Ενεργειακούς Επιθεωρητές, εγγεγραμμένους στο προβλεπόμενο από το άρθρο 17 του ν.4122/2013 (ΦΕΚ Α' 42), όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 54 του ν.4409/2016 (ΦΕΚ Α' 136).

Συγκεκριμένα η επιθεώρηση στα συστήματα κλιματισμού των κτηρίων διενεργείται τουλάχιστον κάθε 5 έτη για συνολική ωφέλιμη ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη από 12 kW, σύμφωνα με το άρθρο 15 του ν.4122/2013 (ΦΕΚ Α' 42).



Η αρχική επιθεώρηση των συστημάτων κλιματισμού είναι σκόπιμο να προηγείται της αρχικής ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου ή κτηριακής μονάδας, έτσι ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία συλλογής στοιχείων. Επίσης, είναι απαραίτητο να υπάρχουν καταγεγραμμένα όλα τα στοιχεία των συσκευών (ρυθμίσεις, αποδόσεις, συντήρηση κ.λπ..) και να προσκομισθούν στον ενεργειακό επιθεωρητή με μέριμνα του ιδιοκτήτη/διαχειριστή.

Η διαδικασία επιθεώρησης συστημάτων κλιματισμού περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. Ανάθεση της ενεργειακής επιθεώρησης των συστημάτων κλιματισμού στον ενεργειακό επιθεωρητή κατόπιν πρόσκλησης από τον ιδιοκτήτη ή διαχειριστή του κτηρίου (δηλαδή τον εντολοδόχο του ιδιοκτήτη ή των ιδιοκτητών κτηρίου ή κτηριακής μονάδας βάσει έγγραφης συμφωνίας αυτών, όπως είναι η απόφαση γενικής συνέλευσης, η σύμβαση μεσιτείας, σύμβαση οικοδομήσεως κ.ά.). Κατά την ανάθεση καθορίζονται με έγγραφη συμφωνία οι υποχρεώσεις των συμβαλλόμενων μερών, του ενεργειακού επιθεωρητή (όπως σύνταξη έκθεσης επιθεώρησης κ.ά.) και του ιδιοκτήτη / διαχειριστή (όπως παροχή γενικών πληροφοριών για τη χρήση και κατασκευή του κτηρίου, το ιδιοκτησιακό καθεστώς, παράδοση της άδειας δόμησης και τυχόν αρχιτεκτονικών και Η/Μ σχεδίων του κτηρίου ως κατασκευασθέντος κ.ά.), για τη διευκόλυνση της ενεργειακής επιθεώρησης. Δεν αποτελεί υποχρέωση του ενεργειακού επιθεωρητή η ακριβής αποτύπωση του κτηρίου που πρόκειται να επιθεωρήσει, καθώς και η συλλογή των παραπάνω στοιχείων σε περίπτωση που αυτά δεν υφίστανται ή είναι ελλιπή.
2. Ηλεκτρονική απόδοση αριθμού πρωτοκόλλου (ΑΠ) ενεργειακής επιθεώρησης, κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των στοιχείων του κτηρίου σε ειδική μερίδα του προβλεπόμενου, από το άρθρο 17 του ν.4122/2013, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 54 του ν.4409/2016, αρχείου επιθεωρήσεως κτηρίων. Ο ίδιος αριθμός πρωτοκόλλου χρησιμοποιείται για την ηλεκτρονική καταχώρηση της έκθεσης επιθεώρησης συστήματος κλιματισμού, στο προαναφερόμενο αρχείο.
3. Επιτόπιο έλεγχο του ενεργειακού επιθεωρητή στα κεντρικά συστήματα κλιματισμού του κτηρίου, την επαλήθευση των στοιχείων που του έχουν παρασχεθεί από τον ιδιοκτήτη / διαχειριστή και την καταγραφή όλων των απαραίτητων στοιχείων για τη σύνταξη της έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων κλιματισμού (Παράρτημα Γ). Στον ενεργειακό επιθεωρητή παρέχεται η δυνατότητα επίσκεψης των εσωτερικών κοινοχρήστων και ιδιοκτητών χώρων που πρόκειται να επιθεωρήσει.
4. Επεξεργασία των στοιχείων και αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης των συστημάτων 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. Στη διαδικασία επιθεώρησης των συστημάτων κλιματισμού περιλαμβάνεται και η επιθεώρηση του συστήματος αερισμού και των κλιματιστικών μονάδων που υπάρχουν στο κτήριο.
6. Σύνταξη έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων κλιματισμού με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, διαπιστώσεις και συστάσεις για την οικονομικώς συμφέρουσα βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των επιθεωρούμενων συστημάτων ή την αντικατάστασή τους. Οι συστάσεις βασίζονται στα αποτελέσματα της επιθεώρησης, λαμβάνοντας υπόψη και τη διαθεσιμότητα νέων τεχνολογιών. Σχετικές οδηγίες παρουσιάζονται στη συνέχεια.
7. Ηλεκτρονική υποβολή και καταχώρηση του εντύπου της έκθεσης επιθεώρησης σε ειδική μερίδα του αρχείου επιθεωρήσεως κτηρίων, την έκδοση της έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων κλιματισμού και την

παράδοση των συμφωνημένων αντιγράφων αυτής, σφραγισμένων και υπογεγραμμένων, στον ιδιοκτήτη / διαχειριστή, με μέριμνα του ενεργειακού επιθεωρητή.

Οι αναλυτικές οδηγίες που παρουσιάζονται στη συνέχεια καθοδηγούν τον ενεργειακό επιθεωρητή στη σωστή συμπλήρωση του εντύπου της έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων κλιματισμού (Παράρτημα Γ) και στη συνέχεια την ηλεκτρονική του καταχώρηση.

Το ηλεκτρονικό έντυπο μπορεί να διαφέρει σε ορισμένα σημεία από την έντυπη μορφή του. Σε αυτές τις περιπτώσεις, γίνονται οι αντίστοιχες επισημάνσεις, οι οποίες αναγνωρίζονται με το σύμβολο .

Η συχνότητα επιθεωρήσεων των συστημάτων κλιματισμού, εφόσον είναι οικονομικά και τεχνικά εφικτό, σύμφωνα με το άρθρο 15 (παρ.3) της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 31/2010/ΕΕ, θα πρέπει να συμπίπτει με τη συχνότητα ελέγχου διαρροών, όπως αυτή καθορίζεται από το κανονισμό 517/2014 για τα φθοριούχα αέρια.

Πίνακας 4α. Συχνότητα επιθεωρήσεων συστημάτων κλιματισμού σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 3 του άρθρου 4 του ΕΚ 517/2014.

Περιεκτικότητα φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου – σε ισοδύναμους τόνους CO ₂	Συχνότητα επιθεωρήσεων
$5 < \chi < 50$	Τουλάχιστον ανά δωδεκάμηνο ή, σε περίπτωση που υπάρχει εγκατεστημένο σύστημα ανίχνευσης διαρροών, τουλάχιστον ανά είκοσι τέσσερις μήνες.
$50 < \chi < 500$	Τουλάχιστον ανά εξάμηνο ή, σε περίπτωση που υπάρχει εγκατεστημένο σύστημα ανίχνευσης διαρροών, τουλάχιστον ανά δωδεκάμηνο.
> 500	Τουλάχιστον ανά τρίμηνο ή, σε περίπτωση που υπάρχει εγκατεστημένο σύστημα ανίχνευσης διαρροών, τουλάχιστον ανά εξάμηνο.

Οι υπολογισμοί των ισοδύναμων τόνων CO₂ γίνεται σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2006/40/ΕΚ.

4.1 Οδηγίες συμπλήρωσης έκθεσης συστημάτων κλιματισμού

Ο ενεργειακός επιθεωρητής κατά τη διάρκεια της ενεργειακής επιθεώρησης συστημάτων κλιματισμού συγκεντρώνει τα στοιχεία που αναλυτικά παρουσιάζονται στη συνέχεια, ώστε να συμπληρώσει όλους τους πίνακες που περιλαμβάνει το έντυπο της έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων κλιματισμού (Παράρτημα Γ) και να ολοκληρώσει με επιτυχία την ηλεκτρονική του καταχώρηση.

4.1.1 Πίνακας 1. Γενικά στοιχεία κτηρίου



Τα γενικά στοιχεία υποβάλλονται στο πρώτο στάδιο της ηλεκτρονικής καταχώρησης του εντύπου της Έκθεσης Επιθεώρησης Συστημάτων Κλιματισμού, όπως περιγράφεται στην ενότητα 4.2.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, εμφανίζονται τα γενικά στοιχεία του κτηρίου που έχουν υποβληθεί στο πρώτο στάδιο και δεν μπορούν να αλλαχθούν.

Συμπληρώνεται όπως ο Πίνακας 1α στην ενότητα 2.1.1.

4.1.2 Πίνακας 2. Γενικά χαρακτηριστικά κτηρίου & συστημάτων

Τα γενικά χαρακτηριστικά του κτηρίου και των συστημάτων περιλαμβάνουν τις πληροφορίες που ήδη παρουσιάστηκαν στην ενότητα 3.1.2.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός συστημάτων είναι 50.

Οι Πίνακες 3 - 5 και 7 - 11 συμπληρώνονται για κάθε σύστημα κλιματισμού, ενώ ο Πίνακας 6 συμπληρώνεται για κάθε μονάδα παραγωγής ψύξης/θέρμανσης που λειτουργεί στο κτήριο.

4.1.3 Πίνακας 3. Υφιστάμενη κατάσταση συστήματος

Καταγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά για την υφιστάμενη κατάσταση για κάθε σύστημα κλιματισμού, για παράδειγμα, ανά χρήση ή/και θερμική ζώνη, που υπάρχει στο κτήριο. Τα στοιχεία σχεδιασμού λαμβάνονται από τη μελέτη κλιματισμού και τα μηχανολογικά σχέδια, εάν υπάρχουν.

- **α/α Συστήματος.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του συστήματος κλιματισμού που εξυπηρετεί το κτήριο.
- **Μελέτη κλιματισμού.** Καταγράφεται η διαθεσιμότητα της μελέτης κλιματισμού, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Μηχανολογικά σχέδια.** Καταγράφεται η διαθεσιμότητα των μηχανολογικών σχεδίων της εγκατάστασης κλιματισμού, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Χρήσεις συστήματος κλιματισμού.** Καταγράφονται όλες οι χρήσεις του συστήματος κλιματισμού.
- **Σύντομη περιγραφή.** Καταγράφεται μια σύντομη περιγραφή του συστήματος κλιματισμού.
- **Εργαζόμενο ψυκτικό μέσο:** Καταγραφή του εργαζόμενου ψυκτικού μέσου του συστήματος κλιματισμού.



Σε περίπτωση χρήσης ψυκτικού μέσου σε αντικατάσταση του HCFC-22 ή ανακυκλωμένου HCFC-22 θα πρέπει κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του συστήματος να ληφθεί υπόψη καθώς έχουμε μείωση της απόδοσης του συστήματος από 5-25%.

- **Θερμικές ζώνες.** Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός θερμικών ζωνών που καλύπτει το σύστημα κλιματισμού και για κάθε ζώνη προσδιορίζεται η τελική χρήση της, όπως ήδη παρουσιάστηκαν στην ενότητα 2.1.5.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, εισάγεται η χρήση των θερμικών ζωνών εάν πρόκειται για ενιαία χρήση. Σε περίπτωση μικτής χρήσης στη θερμική ζώνη, εισάγονται περισσότερες από μια χρήσεις.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός θερμικών ζωνών είναι 100.

- **Εσωτερικές συνθήκες σχεδιασμού.** Καταγράφεται η εσωτερική θερμοκρασία (°C) και σχετική υγρασία (%) σχεδιασμού της εγκατάστασης κλιματισμού για χειμώνα και καλοκαίρι, και ο νωπός αέρας (εάν υπάρχει η μελέτη κλιματισμού), που αντιστοιχεί σε κάθε θερμική ζώνη που ορίστηκε.
- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος συστήματος, προσδιορίζοντας εάν είναι μονοζωνικό ή πολυζωνικό, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Έτος εγκατάστασης & λειτουργίας.** Καταγράφεται το έτος εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος κλιματισμού.
- **Μονάδες παραγωγής ψύξης/θερμότητας.** Καταγράφονται όλες οι μονάδες παραγωγής ψύξης/θερμότητας που χρησιμοποιούνται στο συγκεκριμένο σύστημα κλιματισμού. Οι μονάδες μπορεί να είναι: Ψύκτες, κεντρικές Α.Θ., τοπικές Α.Θ., VRV, πολυδιαιρούμενες Multi Α.Θ. ή άλλο (προσδιορίζεται) και συγκεκριμένα για την θέρμανση: Λέβητας, Σ.Η.Θ. ή τηλεθέρμανση.
- **Τερματικές μονάδες.** Καταγράφονται όλες οι τερματικές μονάδες που χρησιμοποιούνται στο συγκεκριμένο σύστημα κλιματισμού.

Ηλιοπροστασία κλιματιζόμενων χώρων

Η ηλιοπροστασία του εξωτερικού κελύφους και ιδιαίτερα ο σκιασμός των διαφανών επιφανειών του κτηρίου, αποτελεί τη βασικότερη προϋπόθεση για τη μείωση των ψυκτικών φορτίων από τα άμεσα ηλιακά κέρδη. Οι διαθέσιμοι τύποι σκιάστρων προσφέρουν μια μεγάλη ποικιλία εναλλακτικών λύσεων, που μπορούν να ενσωματωθούν στην οποιαδήποτε αρχιτεκτονική κτηρίου, διατηρώντας την αισθητική και την ιδιαιτερότητα του κάθε κτηρίου. Ο κατάλληλος σκιασμός βελτιώνει τις εσωτερικές συνθήκες άνεσης και μειώνει τα εξωτερικά ψυκτικά φορτία, βελτιώνοντας την απόδοση των εγκαταστάσεων κλιματισμού. Η επιλογή του συγκεκριμένου τύπου σκιάστρων εξαρτάται από διαφορετικά κριτήρια, ανάλογα με την αρχιτεκτονική του κτηρίου, και πρακτικές παραμέτρους, όπως για παράδειγμα, σε συνάρτηση με την κατασκευή, τα πιθανά λειτουργικά

προβλήματα, την απαιτούμενη συντήρηση και τον καθαρισμό, την αντοχή και την αισθητική των ιδίων των σκιάστρων, με την πάροδο του χρόνου.

Καταγράφεται ο τύπος των εξωτερικών σκιάστρων και μια σύντομη περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης (π.χ. σε σχέση με την αποτελεσματικότητα τους), προσδιορίζοντας όλες τις όψεις του κτηρίου που είναι εγκατεστημένα (ανατολική, νότια, δυτική), επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.



Δεν λαμβάνονται υπόψη τα εσωτερικά σκιάστρα.

Εσωτερικά κέρδη & Φορτία Αερισμού κλιματιζόμενων χώρων

Τα εσωτερικά φορτία προέρχονται από τους ανθρώπους (χρήστες του κτηρίου), τον φωτισμό, και τις συσκευές ή τα μηχανήματα, τα οποία αυξάνουν τη θερμοκρασία του αέρα με τη θερμότητα που αποβάλλουν (αισθητό ψυκτικό φορτίο). Σε ορισμένες περιπτώσεις (π.χ. μέρος της αποδιδόμενης θερμότητας από τους ανθρώπους) αυξάνεται και η υγρασία (λανθάνον ψυκτικό φορτίο). Το καλοκαίρι, τα εσωτερικά θερμικά κέρδη αυξάνουν το ψυκτικό φορτίο, ενώ τον χειμώνα μειώνουν το θερμικό φορτίο. Τα εσωτερικά κέρδη μπορεί να είναι σημαντικά ανάλογα με τον αριθμό των χρηστών και τη δραστηριότητά τους, την εγκατεστημένη ισχύ του τεχνητού φωτισμού και των ηλεκτρικών συσκευών σε συνδυασμό με τον χρόνο λειτουργίας τους. Συγκεκριμένα καταγράφονται τα εξής:

- Αριθμός χρηστών και τα εκτιμώμενα συνολικά εσωτερικά θερμικά φορτία (kW) από τους χρήστες, ανάλογα με τη δραστηριότητά τους.
- Συνολική εγκατεστημένη ισχύ των συστημάτων τεχνητού φωτισμού (kW) και τον μέσο ημερήσιο χρόνο λειτουργίας τους.
- Συνολική εγκατεστημένη ισχύ των συσκευών (kW) και τον μέσο ημερήσιο χρόνο λειτουργίας τους.

Τα φορτία αερισμού προέρχονται από τον εξωτερικό (νωπό) αέρα που απαιτείται για τον αερισμό των εσωτερικών χώρων και την είσοδο του ζεστού εξωτερικού αέρα μέσα από τις χαραμάδες των ανοιγμάτων (π.χ. παράθυρα, πόρτες). Ο ζεστός αέρας αυξάνει το αισθητό ψυκτικό φορτίο, ενώ εάν έχει υψηλή υγρασία αυξάνεται και το λανθάνον ψυκτικό φορτίο. Αντίστοιχα, ο κρύος εξωτερικός αέρας αυξάνει τα θερμικά φορτία.

Οι ανεμιστήρες οροφής βελτιώνουν τις συνθήκες θερμικής άνεσης σε μη κλιματιζόμενους χώρους, προκαλώντας την κυκλοφορία του εσωτερικού αέρα με ταχύτητα 0,5 – 0,8 m/s. Σε κλιματιζόμενα κτήρια, επιτρέπουν τη ρύθμιση του θερμοστάτη μια κλιματιστικής μονάδας σε υψηλότερη θερμοκρασία, μειώνοντας έτσι την κατανάλωση ενέργειας για κλιματισμό. Συγκεκριμένα καταγράφεται το ποσοστό κάλυψης των εσωτερικών χώρων που διαθέτουν ανεμιστήρες οροφής σε σχέση με τη συνολική κλιματιζόμενη επιφάνεια, λαμβάνοντας υπόψη ότι ένας ανεμιστήρας οροφής καλύπτει αποτελεσματικά περίπου 10 m², σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

4.1.4 Πίνακας 4. Κατανάλωση ενέργειας

Η κατανάλωση ενέργειας καταγράφεται συνολικά ή ανά τελική χρήση (επιλέγοντας όλες τις επί μέρους χρήσεις για: ψύξη, θέρμανση, αερισμό, βοηθητικά συστήματα ή συνολικά για τον κλιματισμό), εάν είναι διαθέσιμη, και ανά πηγή ενέργειας. Οι καταναλώσεις πρέπει να είναι μέσες ετήσιες τιμές (π.χ. kWh/έτος, l/έτος ή Nm³/έτος) και να τεκμηριώνονται από τα τιμολόγια/παραστατικά αγοράς/χρέωσης των επί μέρους καυσίμων ή ηλεκτρικής ενέργειας. Προτείνεται ο υπολογισμός της ετήσιας κατανάλωσης να προκύπτει από δεδομένα τουλάχιστον τριετίας (εάν υπάρχουν). Σε όλες τις περιπτώσεις, καταγράφεται η αντίστοιχη περίοδος από την οποία προκύπτει η κατανάλωση ενέργειας (π.χ. 15/12/05 μέχρι 15/6/08).



Σε περίπτωση μη διαθέσιμων στοιχείων κατανάλωσης καυσίμων ανά μονάδα ή ανά τελική χρήση, τότε η καταγραφή γίνεται για το σύνολο των συστημάτων λέβητα / καυστήρων και δεν συμπληρώνεται ξανά.

4.1.5 Πίνακας 5. Κατανομή Δαπανών

Σε κτήρια που περιλαμβάνουν περισσότερες της μιας ιδιοκτησίες, η λειτουργία της κεντρικής θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού ελέγχεται με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα, η κατανομή ανά ιδιοκτησία των δαπανών κεντρικής θέρμανσης κτηρίων που περιλαμβάνουν περισσότερες της μιας ιδιοκτησίες καθορίζεται

από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2427/1983 (Κατανομή Δαπανών Κεντρικής Θέρμανσης Κτηρίων) και έγινε υποχρεωτική με το Π.Δ. 27-09/07-11-1985 (ΦΕΚ Δ' 631).

Σε περίπτωση ύπαρξης συστήματος κατανομής δαπανών καταγράφεται και δίνεται μια σύντομη περιγραφή της διάταξης που μπορεί να περιλαμβάνει σύστημα:

1. **Θερμιδομέτρησης.** Τα συστήματα αυτονομίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν θερμιδομέτρα, δηλαδή μετρητές θερμότητας, που αποδίδουν με μεγαλύτερη ακρίβεια την πραγματική χρήση του συστήματος θέρμανσης ή κλιματισμού. Η ποσότητα θερμότητας που καταναλώνεται υπολογίζεται από το γινόμενο της παροχής του ζεστού νερού που περνάει από την ηλεκτροβάννα στον συλλέκτη παροχής ζεστού ή κρύου νερού για κάθε ιδιοκτησία, επί την διαφορά θερμοκρασίας προσαγωγής και επιστροφής του νερού. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθούν συσκευές κατανομής δαπανών θέρμανσης σε κάθε τερματικό σώμα οργάνων κατανομής της δαπάνης κεντρικού κλιματισμού (κατανεμητές δαπανών). Οι συσκευές αυτές μπορούν να θεωρηθούν ως όργανα θερμιδομέτρησης που τοποθετούνται σε κάθε ανεξάρτητο σώμα και συνήθως συνδυάζονται με τοποθέτηση θερμοστατικής βαλβίδας στο σώμα.
2. **Μέτρησης ηλεκτρικής κατανάλωσης.** Μετράει την παροχή ηλεκτρικής ισχύος ανά σύστημα. Τέτοια μετρητική διάταξη μπορεί να εμφανιστεί σε περίπτωση πολλών συστημάτων διαφορετικής ιδιοκτησίας αλλά με κοινή ηλεκτρική παροχή.
3. **BEMS.** Κεντρικά συστήματα ενεργειακής διαχείρισης που ελέγχουν πλήρως την λειτουργία των συστημάτων ψύξης, θέρμανσης, κλιματισμού και επιπλέον πολλών άλλων παραμέτρων και συστημάτων (π.χ. έλεγχος λειτουργίας του αερισμού, φωτισμού κ.ά.). Η ρύθμιση και ο έλεγχος της λειτουργίας μπορεί να γίνει εύκολα από ένα κεντρικό σημείο ελέγχου, σε διαφορετικές ζώνες ανάλογα με τις απαιτήσεις.

4.1.6 Πίνακας 6. Τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας παραγωγής ψύξης

Καταγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της κάθε μονάδας παραγωγής ψύξης της εγκατάστασης. Τα στοιχεία λαμβάνονται από τη σήμανση των κατασκευαστών, εάν υπάρχει, τις σχετικές μελέτες ή άλλα διαθέσιμα στοιχεία και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Τα υφιστάμενα συστήματα κλιματισμού χωρίζονται ανάλογα με το μέσο που οδεύει στις τερματικές μονάδες στις παρακάτω κατηγορίες:

- Συστήματα απευθείας εκτόνωσης, όπου στις εσωτερικές μονάδες οδεύει ψυκτικό μέσο – στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οικιακά κλιματιστικά, multi, συστήματα VRF κτλ
- Συστήματα νερού, όπου στις εσωτερικές μονάδες οδεύει κρύο ή ζεστό νερό – στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται αντλίες θερμότητας αέρος νερού ή νερού νερού, κτλ

Τα συστήματα απευθείας εκτόνωσης περιλαμβάνουν δυο εναλλάκτες θερμότητας, μέσω των οποίων γίνεται η ανταλλαγή θερμότητας μεταξύ του αέρα και της ψυχρής ή θερμής επιφάνειας των εναλλακτών, με αποτέλεσμα είτε να απορροφά από τον αέρα θερμότητα (πηγή), είτε να αποδίδει θερμότητα (καταβόθρα) στον αέρα. Το καλοκαίρι λειτουργεί για ψύξη και τον χειμώνα για θέρμανση. Μέσα στον εναλλάκτη κυκλοφορεί ένα ρευστό χαμηλής ή υψηλής θερμοκρασίας, αντίστοιχα. Το ψυκτικό ρευστό ή ψυκτικό μέσο ή απλά ψυκτικό είναι το μέσο που απαιτείται για την ανταλλαγή θερμότητας. Η λειτουργία τους βασίζεται στις αλλαγές φάσης του ψυκτικού ρευστού κατά τη διαδικασία της συμπίεσης και της εκτόνωσης. Στα εν λόγω συστήματα, εξαιτίας των Ευρωπαϊκών Οδηγιών Ecodesign 2009/125/EK και της οδηγίας για την ενεργειακή σήμανση των προϊόντων 2010/30/EU χρησιμοποιούνται πλέον μόνο συμπιεστές μεταβλητών στροφών.

Ανάλογα με την πηγή από την οποία αντλούν θερμότητα (αέρας, νερό, έδαφος) και το μέσο στο οποίο την αποδίδουν (αέρας, νερό) ως καταβόθρα θερμότητας, οι αντλίες θερμότητας διαχωρίζονται σε: Αέρα – Νερού, Νερού – Νερού κ.ά., με διαφορετικές αποδόσεις.

Η μέγιστη απόδοση της μονάδας επιτυγχάνεται όσο μικρότερη είναι η διαφορά θερμοκρασίας της πηγής απ' όπου αντλείται η θερμότητα, από την θερμοκρασία του μέσου στο οποίο αποδίδεται η θερμότητα. Η συνηθέστερη πηγή ή καταβόθρα θερμότητας είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας, η θερμοκρασία του οποίου μεταβάλλεται συνεχώς, οδηγώντας σε διαρκή μεταβολή τις στροφές του συμπιεστή, τα βήματα της εκτονωτικής διάταξης καθώς και τη θερμοκρασία εξάτμιση του ψυκτικού μέσου. Το νερό μπορεί επίσης να

χρησιμοποιηθεί σαν πηγή ή καταβόθρα θερμότητας, συνδέοντας τη μονάδα μέσω του εξωτερικού εναλλάκτη με επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα, ή ακόμη και με τη θάλασσα. Το έδαφος σαν πηγή ή καταβόθρα θερμότητας (γεωθερμικές αντλίες θερμότητας) συνδέεται με τη μονάδα μέσω υπόγειων εναλλακτών θερμότητας. Οι εναλλάκτες μπορούν να τοποθετηθούν οριζόντια ή κατακόρυφα. Η θερμοκρασία του εδάφους, σε μικρό βάθος, παραμένει πρακτικά σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, επιτυγχάνοντας υψηλότερη απόδοση σε σχέση με τις συμβατικές μονάδες, αφού λειτουργεί υπό ευνοϊκότερες συνθήκες.

Οι εξωτερικές μονάδες απευθείας εκτόνωσης είτε αερόψυκτες, είτε υδρόψυκτες μπορούν να παραλληλίσουν τη λειτουργία τους για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μεγάλες εγκαταστάσεις ώστε να εξοικονομήσουν ενέργεια. Η παράλληλη σύνδεση τους είναι η βέλτιστη λύση σε περιπτώσεις όπως: πολύ μεγάλο ψυκτικό φορτίο που δεν μπορεί να καλυφθεί από ένα μόνο μηχανήμα, μεγάλες διακυμάνσεις των φορτίων, περιορισμένος διαθέσιμος χώρος για την εγκατάσταση ενός μεγάλου μηχανήματος, κρισιμότητα εφαρμογής καθώς σε περίπτωση αστοχίας μιας μονάδας, οι υπόλοιπες μπορούν να συνεχίσουν απρόσκοπτα τη λειτουργία τους.

Τα συστήματα νερού συνδυάζονται με τοπικά στοιχεία fan coil ή με ΚΚΜ, και χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κρύου νερού. Οι αρχές λειτουργίας τους είναι παρόμοιες με της αντλίας θερμότητας, που περιεγράφηκαν στις προηγούμενες ενότητες. Ανάλογα με τον τρόπο απόρριψης της θερμότητας στο περιβάλλον, από τον συμπυκνωτή ή τον εξατμιστή του μηχανήματος, υπάρχουν δύο τύποι ψυκτών: αερόψυκτοι και υδρόψυκτοι.

Επίσης, υπάρχουν μηχανήματα, που ο συμπυκνωτής δεν βρίσκεται πάνω στο κυρίως μηχανήμα, αλλά σε κάποιο απομακρυσμένο σημείο, όπου ψύχεται με αέρα ή με νερό. Στα συστήματα νερού χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι συμπιεστών. Οι εναλλάκτες είναι διαφόρων τύπων, είτε πλακοειδείς, είτε κελύφους και σωλήνων. Στην περίπτωση κελύφους σωληνώσεων εναλλάκτη διακρίνονται δυο κατηγορίες: στη μεν πρώτη, το κέλυφος γεμίζει με νερό και από τους σωλήνες οδεύει ψυκτικό μέσο, στη δε δεύτερη, το κέλυφος γεμίζει με ψυκτικό μέσο και στους σωλήνες οδεύει νερό. Στους κλειστού τύπου συμπιεστές, ο κινητήρας και ο συμπιεστής βρίσκονται εγκιβωτισμένοι μέσα σε έναν ερμητικά κλειστό κέλυφος και σε περίπτωση βλάβης, επειδή η επισκευή τους είναι δαπανηρή και οικονομικά σύμφωρη, αντικαθίστανται. Στους ημιερμητικού τύπου συμπιεστές, ο συμπιεστής και ο κινητήρας του βρίσκονται επίσης μέσα στο ίδιο κέλυφος, αλλά σε ορισμένες θέσεις αυτού υπάρχουν κατάλληλες θυρίδες πρόσβασης στο εσωτερικό του συστήματος κινητήρα – συμπιεστή, για την επισκευή τους. Ο ανεμιστήρας στα αερόψυκτα συστήματα νερού είναι συνήθως οριζόντιου αξονικού τύπου και τοποθετείται πάνω από τους εναλλάκτες της μονάδας. Στα υδρόψυκτα συστήματα νερού, ο ανεμιστήρας τοποθετείται στους πύργους ψύξης, που εξυπηρετούν τη μονάδα, και είναι συνήθως φυγοκεντρικού τύπου.

Τα αερόψυκτα συστήματα νερού είναι συνήθως ενιαίου τύπου (packaged) και παραδίδονται πλήρως συναρμολογημένα, με προφορισμένα κυκλώματα ψυκτικού ρευστού και λαδιού στον συμπιεστή, με τις απαιτούμενες ηλεκτρικές καλωδιώσεις κ.τ.λ. Τα αερόψυκτα συστήματα νερού τοποθετούνται συνήθως σε εξωτερικούς χώρους, όπως για παράδειγμα στο δώμα ή τον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου, αλλά υπάρχουν και μικρού μεγέθους μονάδες για εσωτερική εγκατάσταση. Στον χώρο εγκατάστασης απαιτείται η υδραυλική σύνδεση του μηχανήματος με τους σωλήνες εισόδου και εξόδου του νερού, και η ηλεκτρική σύνδεση του πίνακα του μηχανήματος. Η διάταξη τους πρέπει να επιτρέπει την ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα, και να υπάρχει από όλες τις πλευρές εύκολη πρόσβαση για εργασίες συντήρησης.

Τα υδρόψυκτα συστήματα νερού χρησιμοποιούν νερό για την αποβολή ή πρόσληψη θερμότητας του συμπυκνωτή ή του εξατμιστή τους. Το μέγεθος του ψύκτη και ο αριθμός των απαιτούμενων μηχανημάτων, καθορίζεται από τα φορτία και τις ανάγκες της εγκατάστασης. Τα υδρόψυκτα συστήματα νερού τοποθετούνται σε εσωτερικούς χώρους, όπως για παράδειγμα το μηχανοστάσιο, και συνδέονται μέσω αντλιών με τους πύργους ψύξης που τοποθετούνται στο δώμα ή τον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου. Για την απόρριψη της θερμότητας στο περιβάλλον, το νερό κυκλοφορεί σε ένα πύργο ψύξης. Η μείωση της θερμοκρασίας του νερού στους πύργους ψύξης, μειώνεται με την διαδικασία της άμεσης εξατμιστικής ψύξης.

Ο παραλληλισμός της λειτουργίας των ψυκτών, σε ορισμένες εφαρμογές, επιτρέπει την ορθολογική λειτουργία μιας μεγάλης εγκατάστασης και την εξοικονόμηση ενέργειας. Η παράλληλη σύνδεση ψυκτών είναι η βέλτιστη λύση σε περιπτώσεις όπως: πολύ μεγάλο ψυκτικό φορτίο που δεν μπορεί να καλυφθεί από ένα

μόνο μηχανήμα, μεγάλες διακυμάνσεις των φορτίων, περιορισμένος διαθέσιμος χώρος για την εγκατάσταση ενός μεγάλου μηχανήματος, κρισιμότητα εφαρμογής καθώς σε περίπτωση αστοχίας μιας μονάδας οι υπόλοιπες μπορούν να συνεχίσουν απρόσκοπτα τη λειτουργία τους. Η εγκατάσταση χρησιμοποιεί έναν ψύκτη σαν κεντρικό μηχανήμα (master) και τα υπόλοιπα λειτουργούν σαν δευτερεύοντα (slaves), υποστηρικτικά του κεντρικού μηχανήματος.

Η ηλιακή ενέργεια ή άλλη πηγή θερμότητας, όπως από μια μονάδα ΣΗΘ, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σαν πηγή θερμότητας. Η μονάδα λειτουργεί με τον κύκλο απορρόφησης/absorption ή προσρόφησης/adsorption.

Ανάλογα με τον σχεδιασμό της μονάδας, της εγκατάστασης και τη θέση των διαφόρων εξαρτημάτων του κυκλώματος, οι κεντρικές αντλίες θερμότητας διαχωρίζονται σε πολυδιαιρούμενες μονάδες (multi) διαχωρίζοντας την εξωτερική μονάδα με τον συμπιεστή (στο εξωτερικό περιβάλλον) από τις εσωτερικές μονάδες που τοποθετούνται στους κλιματιζόμενους χώρους. Οι μεγάλοι μεγέθους αντλίες θερμότητας κεντρικών μονάδων είναι συνήθως αέρα-νερού. Σε κεντρικές εγκαταστάσεις που κυκλοφορεί νερό, απαιτούνται αντλίες οι οποίες κυκλοφορούν το ζεστό και το κρύο νερό από την εξωτερική μονάδα στους διάφορους τύπους εσωτερικών συσκευών, που βρίσκονται στους εσωτερικούς χώρους, για να κλιματίσουν τον εσωτερικό αέρα που κυκλοφορεί γύρω από έναν εναλλάκτη των εσωτερικών κλιματιστικών συσκευών. Όταν χρησιμοποιείται ψυκτικό ρευστό μεταξύ των εξωτερικών και εσωτερικών μονάδων τότε το σύστημα είναι γνωστό σαν μονάδα απευθείας εκτόνωσης (ή με διάφορες εμπορικές ονομασίες όπως VRV, VRF, HRV κ.τ.λ.). Συγκεκριμένα καταγράφονται τα εξής:

- **α/α Μονάδας.** Ο αύξων αριθμός της μονάδας ψύξης του συστήματος κλιματισμού σε περίπτωση που υπάρχουν στο κτήριο πάνω από μία μονάδες.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός μονάδων παραγωγής ψύξης είναι 100.

- **Κεντρική μονάδα.** Εάν η μονάδα λειτουργεί ως κεντρική μονάδα και όχι ως δευτερεύουσα ή εφεδρική, επιλέγεται το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Τελική Χρήση.** Ανάλογα εάν η μονάδα λειτουργεί για ψύξη χώρων ή και θέρμανση χώρων (π.χ. με Α.Θ.), επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Τύπος** της μονάδας παραγωγής ψύξης για τους ψύκτες ή αντλίες θερμότητας.
- **Πηγή ενέργειας** που χρησιμοποιεί η συγκεκριμένη μονάδα: ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο, προπάνιο, ηλιακή ενέργεια, τηλεθέρμανση, άλλο (προσδιορίζεται), επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Εταιρεία κατασκευής,** τύπος (μοντέλο) και σειριακός αριθμός της μονάδας όπως αναγράφονται στη σήμανση του κατασκευαστή, εάν υπάρχει.
- **Έτος κατασκευής και έτος εγκατάστασης.** Ο χρόνος εγκατάστασης προσδιορίζει τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας της μονάδας.
- **Ονομαστική ισχύς της μονάδας** (kW) ή (Btu/h), όπως αναγράφεται στη σήμανση του κατασκευαστή, εάν υπάρχει, για την απορροφούμενη ηλεκτρική και την αποδιδόμενη ψυκτική ή/και θερμική (π.χ. για τις αντλίες θερμότητας) .
- **Ωρες λειτουργίας (h)** που εκτιμάται ότι λειτουργεί η μονάδα κατά τη θερινή και τη χειμερινή περίοδο.
- **Απόδοση της μονάδας** σύμφωνα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές για τον ονομαστικό συντελεστή απόδοσης (COP), τον ονομαστικό βαθμό ενεργειακής απόδοσης (EER), τον εποχιακό συντελεστή απόδοσης (SCOP), του εποχιακού βαθμού ενεργειακής απόδοσης (SEER), στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας (εξωτερικής θερμοκρασίας υγρού και ξηρού βολβού).
- **Ψυκτικό ρευστό** που χρησιμοποιείται στην μονάδα, όπως χλωροφθοράνθρακες (CFC, για παράδειγμα, R-11, R-12, R-113, R-114, R-115), υδροφθοράνθρακες (HFC, για παράδειγμα, R-152a, R-134a), υδροχλωροφθοράνθρακες (HCFC, για παράδειγμα R-22) κ.ά.



Η παραγωγή και η χρήση των CFC έχει πλέον απαγορευθεί.



Η παραγωγή και η χρήση κάθε είδους HCFC έχει πλέον απαγορευθεί.



Από το 2025 απαγορεύεται η διάθεση στην αγορά συστημάτων κλιματισμού με πλήρωση έως 3kg που περιέχει ψυκτικό μέσο με GWP>750. Επιπλέον δε, τα φορητά κλιματιστικά που θα διατίθενται από το 2020 και μετά θα πρέπει να χρησιμοποιούν ψυκτικό μέσο με GWP<150.

- **Θερμοκρασία (°C).** Καταγράφεται η θερμοκρασία προσαγωγής και επιστροφής του ψυκτικού μέσου, καθώς και η θερμοκρασία εισόδου και εξόδου του νερού ή του αέρα.
- **Συμπίεστές.** Καταγράφεται ο τύπος συμπίεστή της μονάδας και ο αριθμός που διαθέτει η μονάδα, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου. Χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι συμπίεστών, όπως για παράδειγμα, εμβολοφόροι παλινδρομικοί, περιστροφικοί, φυγοκεντρικοί (centrifugal), ή σπειροειδείς (scroll), ερμητικού (κλειστού) ή ημιερμητικού τύπου, και συμπίεστές με ρυθμιστή στροφών (inverter).
- **Απόρριψη θερμότητας.** Καταγράφεται το μέσο απόρριψης θερμότητας για τη μονάδα και τον τύπο του συμπυκνωτή, αν χρησιμοποιείται πύργος ψύξης (αερόψυκτος ή υδρόψυκτος), γεωθερμικός εναλλάκτης, ή εναλλάκτης θαλασσινού νερού, εναλλάκτης καυσαερίων (ψύκτες απορρόφησης με ΣΗΘ κ.ά.), καταγράφοντας σε κάθε περίπτωση τη συνολική ονομαστική ισχύ των ανεμιστήρων ή των κυκλοφορητών που χρησιμοποιούνται. Σε περίπτωση μονάδων απευθείας εκτόνωσης καταγράφεται αν οι ανεμιστήρες είναι φυγοκεντρικοί ή αξονικοί. Επίσης, καταγράφεται αν οι ανεμιστήρες είναι αφής/σβέσης (on/off), με ρυθμιστή στροφών (inverter) ή ρυθμίζονται με triac ή άλλο σύστημα. Στην περίπτωση γεωθερμικού, ή υδροθερμικού, ή θαλασσινού νερού εναλλάκτη, καταγράφεται ο συγκεκριμένος τύπος εναλλάκτη, το μήκος (m) ή η επιφάνεια κάλυψης (έδαφος κ.ά.) από τον εναλλάκτη (m²) και η διατομή του εναλλάκτη (mm), το βάθος τοποθέτησης (m).
- **Ψυκτικό μέσο προς τερματικές μονάδες.** Καταγράφεται το ψυκτικό μέσο απόδοσης ψύξης προς τις τερματικές μονάδες: Νερό, αέρας, ψυκτικό ρευστό, άλλο (προσδιορίζεται), επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου, και η θερμοκρασία (°C) προσαγωγής και επιστροφής.
- **Τοπικές Μονάδες.** Καταγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τοπικών μονάδων παραγωγής ψύξης/θέρμανσης, όπως: η κυκλοφορία αέρα (m³/hr), η θερμοκρασία αέρα προσαγωγής (°C) για τη θερινή και τη χειμερινή περίοδο.
- **Ενεργειακή Σήμανση,** σύμφωνα με την κλίμακα από A (περισσότερο αποδοτικό) ως G (λιγότερο αποδοτικό).
- **Φύλλα συντήρησης.** Καταγράφεται, εάν υπάρχουν, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Θέση** ψυκτικής μονάδας σε εσωτερικό χώρο ή εξωτερικό χώρο.
- **Ευκολία πρόσβασης στο ψυχοστάσιο.**
- **Ευκολία στη συντήρηση – επισκευή μονάδας**

4.1.6.1 Πίνακας 6.1 Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης μονάδας

Κατά την επίσκεψη του ενεργειακού επιθεωρητή καταγράφεται η υφιστάμενη λειτουργία της μονάδας παραγωγής ψύξης (απευθείας εκτόνωσης, συστήματα νερού) με κριτήριο την ενεργειακή απόδοσή της, λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση των συστημάτων, την αποδοτική λειτουργία, το εργαζόμενο ψυκτικό μέσο και την επαρκή συντήρηση των συστημάτων, επιλέγοντας τα αντίστοιχα σύμβολα ελέγχου.

Ανάλογα με τη περιεκτικότητα της μονάδας σε ψυκτικό μέσο κατηγοριοποιείται σύμφωνα με τον κανονισμό 517/2014 στις παρακάτω κατηγορίες:

- Μονάδες με περιεκτικότητα σε ψυκτικό μέσο μικρότερη των 5 τόνων ισοδύναμου CO₂
- Μονάδες με περιεκτικότητα σε ψυκτικό μέσο μεταξύ 5 και 50 τόνων ισοδύναμου CO₂

- Μονάδες με περιεκτικότητα σε ψυκτικό μέσο μεταξύ 50 και 500 τόνων ισοδύναμου CO₂
 - Μονάδες με περιεκτικότητα σε ψυκτικό μέσο μεγαλύτερη των 500 τόνων ισοδύναμου CO₂
- Στη μεν πρώτη κατηγορία μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια απλή μορφή ελέγχου, στις άλλες θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί πλήρης καταγραφή και έλεγχος.

- **α/α Μονάδας**, ο αύξων αριθμός της μονάδας ψύξης του συστήματος κλιματισμού σε περίπτωση που υπάρχουν στο κτήριο πάνω από μία μονάδες.

Η υφιστάμενη κατάσταση της μονάδας ψύξης αρχικά εκτιμάται από τα διαθέσιμα στοιχεία για τη λειτουργία της μονάδας, που συνήθως περιλαμβάνει εγχειρίδια με:

- **Φύλλο εκκίνησης κατασκευαστή.**
- **Οδηγίες λειτουργίας & συντήρησης μονάδας ψύξης.**
- **Καταγραφή του ψυκτικού μέσου** που χρησιμοποιεί η μονάδα – σε περιπτώσεις όπου το HCFC-22 έχει αντικατασταθεί από άλλο ψυκτικό μέσο ή από ανακυκλωμένο HCFC-22 θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στους υπολογισμούς του εποχιακού βαθμού απόδοσης.
- **Χρήση αντικαταστατών** ψυκτικών μέσων του HCFC-22.
- **Χρήση μη παρθένου HCFC-22** οδηγεί σε μείωση της ενεργειακής απόδοσης της μονάδας από 5-20%.
- **Αρχείο Συντήρησης – Ρύθμισης Λειτουργίας**, (δεν απαιτείται σε μονάδες που εμπίπτουν στον απλό έλεγχο)
- **Αρχείο ελέγχου διαρροών ψυκτικού μέσου** (δεν απαιτείται σε μονάδες που εμπίπτουν στον απλό έλεγχο)
- **Κατασκευαστικά Σχέδια Εγκατάστασης**, (δεν απαιτείται σε μονάδες που εμπίπτουν στον απλό έλεγχο)
- **Τιμολόγια ενέργειας.**

Καταγράφεται η διαθεσιμότητα των ανωτέρω εγχειριδίων και στοιχείων, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.

Κατά την οπτική επιθεώρηση, προσδιορίζονται τα δεδομένα για τη σωστή λειτουργία της μονάδας, ανάλογα με την περίοδο που θα γίνει η επιθεώρηση, επιλέγοντας τα αντίστοιχα σύμβολα ελέγχου, για:

- Τυχόν διαρροές ψυκτικού μέσου στο κύκλωμα της ψυκτικής μονάδας έχουν σαν αποτέλεσμα τη μείωση της ψυκτικής απόδοσης του συστήματος. Οι διαρροές ανιχνεύονται οπτικά κυρίως, από τα λάδια (περιέχονται στο ψυκτικό μέσο) που εντοπίζονται στο σημείο διαρροής ή τον σχηματισμό πάγου στο τμήμα εξάτμισης της ψυκτικής μονάδας, ή την πτώση πίεσης που καταγράφεται στα μανόμετρα της μονάδας. Επίσης, οι διαρροές ελέγχονται εύκολα με τη χρήση της ειδικής λυχνίας (γκαζιού, ηλεκτρονική κ.ά.) και λοιπά ηλεκτρονικά μέσα.



Το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 378-1:2016, καθορίζει τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη σχεδίαση, την κατασκευή, την εγκατάσταση και τη συντήρηση συστημάτων κλιματισμού και ψύξης για την ασφαλή τους λειτουργία. Αναφέρεται σε σταθερό και κινητό εξοπλισμό ψύξης και Α.Θ. απευθείας εκτόνωσης, ενιαίου ή διαιρούμενου τύπου, αλλά δεν εφαρμόζεται σε συστήματα κλιματισμού, ψύξης-θέρμανσης με δίκτυο διανομής ψυχρού αέρα ή ψυχρού νερού. Στις υπάρχουσες 5 κλάσεις ασφαλείας χρήσης, από A1 (χαμηλότερου κινδύνου) και C3 (υψηλού κινδύνου) έχει πλέον προστεθεί και η κλάση A2L (ελαφρώς εύφλεκτα ψυκτικά). Η νέα αυτή κλάση προστέθηκε για να επιτρέψει τη σχεδίαση και την ανάπτυξη μηχανημάτων με ψυκτικά μέσα με χαμηλότερο GWP, όπως HFC-32 αλλά και τα HFO.

- Παρουσία συμπυκνωμάτων νερού στο σύστημα από την υγραποίηση των υδρατμών του αέρα πάνω στις χαμηλής θερμοκρασίας επιφάνειες, πιθανώς αναδεικνύει ελλιπή θερμομόνωση στοιχείων της μονάδας, κακή απορροή συμπυκνωμάτων κ.ά.



Η υγρασία ευνοεί την ανάπτυξη παθογόνων και αλλεργικών μικροοργανισμών.

- Φθορές και διαβρώσεις στα επιμέρους μεταλλικά τμήματα της ψυκτικής μονάδας όπως: κέλυφος, σωληνώσεις, ενώσεις, βάνες κ.ά. Οι φθορές και διαβρώσεις προκαλούνται από την υγρασία και την έκθεσή της στο εξωτερικό περιβάλλον. Οι διαβρώσεις των μεταλλικών τμημάτων της ψυκτικής μονάδας έχουν σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση διαρροών και κατά συνέπεια την πτώση της απόδοσής της.
- Καθαριότητα της μονάδας, η οποία δεικνύει την επαρκή συντήρησή της και τη δυνατότητα επαρκούς ελέγχου της λειτουργίας της.
- Την επαρκή θερμομόνωση μονάδας ψύξης για τη μείωση των θερμικών απωλειών ή κερδών, που επιβαρύνουν τη λειτουργία της μονάδας και μειώνουν την απόδοσή της.
- Την επαρκή θερμομόνωση σωληνώσεων μεταφοράς ψυκτικού μέσου για τη μείωση των θερμικών απωλειών, την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων κ.ά.
- Καταγραφή κραδασμών και θορύβων κατά τη λειτουργία της μονάδας ψύξης, οι οποίοι μπορεί να προκαλέσουν θραύσεις και άλλες βλάβες στα διάφορα τμήματά της.
- Έλεγχος λειτουργίας του θερμοστάτη ελέγχου της ψυκτικής μονάδας.
- Έλεγχος λειτουργίας των μανομέτρων ελέγχου της ψυκτικής μονάδας (δεν απαιτείται στον απλό έλεγχο).
- Έλεγχος λειτουργίας πρεσσοστάτη ελέγχου της ψυκτικής μονάδας.
- Έλεγχος λειτουργίας του ηλεκτρικού πίνακα αυτοματισμών της ψυκτικής μονάδας.
- Έλεγχος των ηλεκτρικών συνδέσεων και στοιχείων της ψυκτικής μονάδας. Ηλεκτρικά καλώδια μονωμένα και προστατευμένα κ.ά.
- Η σωστή χωροθέτηση μονάδας ψύξης, διευκολύνει τη σωστή λειτουργία και την πρόσβαση για συντήρηση.
- Επαρκής αερισμός του ψυχοστασίου για την περίπτωση διαρροών που μπορούν να προκαλέσουν έλλειψη οξυγόνου με αποτέλεσμα την ακαταλληλότητα για επίσκεψη από τον υπεύθυνο συντηρητή.

4.1.6.2 Πίνακας 6.2. Τελική διάγνωση μονάδας

Καταγράφεται η σωστή λειτουργία της μονάδας παραγωγής ψύξης (σύστημα απευθείας εκτόνωσης, συστήματα νερού κ.ά.) με κριτήριο την ενεργειακή απόδοση της μονάδας, λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση λειτουργίας, την αποδοτική λειτουργία και την επαρκή συντήρηση της μονάδας, επιλέγοντας τα αντίστοιχα σύμβολα ελέγχου. Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης μονάδας, μικρότερη των 12kW, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η μεθοδολογία που αναφέρεται στην ENER LOT 10. Οι μετρήσεις που θα πρέπει να ληφθούν είναι οι παρακάτω:

- Μέτρηση θερμοκρασίας τόσο στο εσωτερικό χώρο όσο και στο εξωτερικό περιβάλλον.
- Μέτρηση θερμοκρασίας εξόδου του αέρα από την εσωτερική και την εξωτερική μονάδα.
- Η απόδοση της μονάδας (παρεχόμενη ισχύ προς κατανάλωση).

Ο χαρακτηρισμός ανά περίπτωση (κακή, μέτρια, καλή, πολύ καλή) βασίζεται στα εξής:

Πίνακας 4β. Χαρακτηρισμός συνολικής εγκατάστασης.

Χαρακτηρισμός συνολικής εγκατάστασης: Αφορά συμπεράσματα σχετικά με την μονάδα παραγωγής ψύξης ή/και θέρμανσης (συστήματα απευθείας εκτόνωσης ή συστήματα νερού). Σήμανση ή όχι, πιστοποίηση, πρόσβαση στο ψυχοστάσιο, ευκολία συντήρησης, μονώσεις, θέση ψυχοστασίου κ.ά.

Κακή (Ακατάλληλη)	Μονάδα χωρίς σήμανση και προδιαγραφές, εγκατεστημένη σε εξωτερικό ή εσωτερικό περιβάλλον, με δυσκολία συντήρησης, με σοβαρές φθορές και διαβρώσεις, χωρίς μόνωση κελύφους, με διαρροές ψυκτικού μέσου, με εμφάνιση συμπτωμάτων, με αυτοματισμούς ελέγχου (θερμόμετρα, αισθητήρες θερμοκρασίας και πίεσης, διακόπτες πίεσης, πρεσσοστάτες, μανόμετρα κ.ά.) εκτός λειτουργίας. Παρουσιάζει έντονους κραδασμούς κατά τη λειτουργία λόγω κακής έδρασης και ρύθμισης.
Μέτρια (Ανεπαρκής)	Μονάδα χωρίς σήμανση και προδιαγραφές, εγκατεστημένη σε εξωτερικό ή εσωτερικό περιβάλλον, με δυσκολία συντήρησης, χωρίς σοβαρές φθορές και διαβρώσεις, με μόνωση κελύφους, χωρίς διαρροές ψυκτικού μέσου, με εμφάνιση συμπτωμάτων, με ορισμένους αυτοματισμούς ελέγχου (θερμόμετρα, αισθητήρες θερμοκρασίας και πίεσης, διακόπτες πίεσης, πρεσσοστάτες, μανόμετρα κ.ά.) εκτός λειτουργίας. Παρουσιάζει έντονους κραδασμούς κατά τη λειτουργία λόγω κακής έδρασης.
Καλή (Επαρκής)	Μονάδα με σήμανση και προδιαγραφές, εγκατεστημένη σε εξωτερικό ή εσωτερικό περιβάλλον όπως ορίζει ο κατασκευαστής, με ευκολία συντήρησης, με αμελητέες φθορές και διαβρώσεις, με μόνωση κελύφους, χωρίς διαρροές ψυκτικού μέσου, με μερική εμφάνιση συμπτωμάτων, με αυτοματισμούς ελέγχου (θερμόμετρα, αισθητήρια θερμοκρασίας και πίεσης, διακόπτες πίεσης, πρεσσοστάτες, μανόμετρα κ.ά.) σε επαρκή λειτουργία. Παρουσιάζει χαμηλούς κραδασμούς κατά τη λειτουργία του. Η μονάδα δε χρησιμοποιεί παρθένο ή ανακυκλωμένο HCFC-22 αλλά αντικατάστατο.
Πολύ καλή (υψηλής απόδοσης)	Μονάδα με σήμανση και προδιαγραφές, με υψηλή απόδοση (SCOP ή SEER), εγκατεστημένη σε εξωτερικό ή εσωτερικό περιβάλλον όπως ορίζει ο κατασκευαστής, με ευκολία συντήρησης, χωρίς φθορές και διαβρώσεις, με άριστη μόνωση κελύφους, χωρίς διαρροές ψυκτικού μέσου, χωρίς εμφάνιση συμπτωμάτων, με αυτοματισμούς ελέγχου (θερμόμετρα, αισθητήρια θερμοκρασίας και πίεσης, διακόπτες πίεσης, πρεσσοστάτες, μανόμετρα κ.ά.) σε βέλτιστη λειτουργία. Δεν παρουσιάζει κραδασμούς κατά τη λειτουργία του. Η μονάδα δε χρησιμοποιεί παρθένο ή ανακυκλωμένο HCFC-22 ούτε αντικατάστατο αυτού.

Πίνακας 4γ. Χαρακτηρισμός λειτουργίας εγκατάστασης.

Χαρακτηρισμός λειτουργίας εγκατάστασης: Αφορά την απόδοση ψύξης ή/και θέρμανσης (αντλία θερμότητας) της μονάδας και την ικανότητα απόδοσης της ονομαστικής ψυκτικής ή /και θερμικής ισχύος.			
	Χρήση ψυκτικού μέσου	Συντελεστής επίδοσης ψύξης EER ή/και θέρμανσης COP	Απόκλιση απόδοση σε σχέση με την ονομαστική
Κακή	CFC, HCFC (παρθένων ή ανακυκλωμένων), ψυκτικού μέσου άλλου από αυτό που αναφέρεται στο μηχανήμα	SEER ή SCOP < 1,5	> 25%
Μέτρια	HFC	1,5 < EER ή COP < 2,8	15% ÷ 25%
Καλή	HFC	2,8 < SEER ή SCOP < 4	5% ÷ 15%
Πολύ καλή	HFC, HFO κτλ	SEER ή SCOP > 4	< 5%

Σημείωση :

1. Για μηχανήματα κάτω των 12 kW, οι εποχιακοί βαθμοί απόδοσης αναφέρονται στο μέσο κλίμα – υποχρεωτική η σχετική αναφορά κατά το ENERLOT10.
2. Για τα συστήματα νερού, η προσέγγιση βασίζεται στο EN 14825:2013 με χρήση της σχέσης:

$$ESEER = A * EER(100\%) + B * EER(75\%) + C * EER(50\%) + D * EER(25\%)$$

Όπου,

- i. A=3% σε εξωτερική θερμοκρασία 35° C
- ii. B=33% σε εξωτερική θερμοκρασία 30° C
- iii. C= 41% σε εξωτερική θερμοκρασία 25° C
- iv. D=23% σε εξωτερική θερμοκρασία 20° C

Στον εξατμιστή έχουμε 7° /12° C. Αν έχουμε άλλες συνθήκες κάνουμε γραφική παρεμβολή.

3. Στα συστήματα VRF έχουμε τους ίδιους συντελεστές A,B,C και D, αλλά σε συνδυασμό εσωτερικής θερμοκρασίας 27° C με εξωτερική 35° /30° /25° /20° αντίστοιχα.



Για να ανήκει σε κάποια από τις πιο πάνω κατηγορίες λειτουργίας εγκατάστασης το σύστημα ψύξης θα πρέπει να πληροί όλους τους όρους της κατηγορίας αυτής.

Πίνακας 4δ. Χαρακτηρισμός συντήρησης εγκατάστασης.

Χαρακτηρισμός συντήρησης εγκατάστασης: Αφορά την συντήρηση της μονάδας παραγωγής ψύξης ή/και θέρμανσης (ψύξης ή αντλίας θερμότητας)	
Κακή	Δεν εφαρμόζεται συντήρηση. Δεν υπάρχει αρχείο συντήρησης. Δεν υπάρχει δυνατότητα συντήρησης λόγω περιορισμένης πρόσβασης στη μονάδα παραγωγής ψύξης ή/και θέρμανσης. Μονάδα με σοβαρές φθορές και διαρροές. Λόγω έλλειψης καθαρότητας δεν υπάρχει η δυνατότητα οπτικού ελέγχου.
Μέτρια	Εφαρμόζεται συντήρηση αλλά όχι τακτικά. Δεν υπάρχει αρχείο συντήρησης. Υπάρχει περιορισμένη δυνατότητα συντήρησης λόγω μερικής πρόσβασης στη μονάδα παραγωγής ψύξης ή/και θέρμανσης. Μονάδα με μερικές φθορές. Υπάρχει μερική δυνατότητα οπτικού ελέγχου.
Καλή	Εφαρμόζεται τακτική συντήρηση. Υπάρχει ελλιπές αρχείο συντήρησης. Υπάρχει δυνατότητα συντήρησης λόγω πρόσβασης στην μονάδα παραγωγής ψύξης ή/και θέρμανσης. Υπάρχει τεχνικός υπεύθυνος συντηρητής σε μόνιμη βάση. Μονάδα χωρίς σημαντικές φθορές ή διαρροές. Υπάρχει δυνατότητα οπτικού ελέγχου.
Πολύ καλή	Εφαρμόζεται τακτική συντήρηση. Υπάρχει πλήρες και αναλυτικό αρχείο συντήρησης. Υπάρχει δυνατότητα εύκολης συντήρησης λόγω πρόσβασης στον μονάδα. Υπάρχει τεχνικός υπεύθυνος συντηρητής σε μόνιμη βάση. Μονάδα χωρίς φθορές ή διαρροές. Εφαρμόζονται οι παρατηρήσεις του συντηρητή και ελέγχονται εξ' αρχής.

4.1.7 Πίνακας 7. Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος διανομής

Καταγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του δικτύου διανομής (προσαγωγής και επιστροφής) για τον κλιματισμό χώρων για κάθε σύστημα, για παράδειγμα, ανά χρήση ή/και θερμική ζώνη, που υπάρχει στο κτήριο, επιλέγοντας τα αντίστοιχα σύμβολα ελέγχου.

- **α/α Συστήματος.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του συστήματος κλιματισμού που εξυπηρετεί το κτήριο.
- **Τύπος δικτύου.** Καταγράφεται ο τύπος του δικτύου διανομής από και προς την μονάδα και τους εσωτερικούς χώρους, ανάλογα με τη μονάδα παραγωγής ψύξης/θέρμανσης. Για παράδειγμα, ψυκτικό ρευστό για μονάδες απευθείας εκτόνωσης, νερό από ψύκτη ή Α.Θ. αέρα-νερού κ.ά.
- **Είδος Αυτονομίας.** Καταγράφεται ο τύπος ελέγχου αυτονομίας του δικτύου διανομής εφόσον υπάρχει: με δίοδη ή τρίοδη ηλεκτροβάνια, με ανεξάρτητο κυκλοφορητή, με ανεξάρτητο ψυχοστάσιο κ.ά.
- **Οπτική επιθεώρηση θερμομόνωσης δικτύου.** Καταγράφεται η κατάσταση της θερμομόνωσης για κάθε τμήμα του δικτύου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Ο χαρακτηρισμός ανά περίπτωση (ανεπαρκής, μέτρια ή επαρκής) βασίζεται στα εξής:

Πίνακας 4ε. Χαρακτηρισμός θερμομόνωσης δικτύου.

Χαρακτηρισμός θερμομόνωσης δικτύου: Αφορά τη θερμομόνωση του δικτύου ώστε να ελαχιστοποιήσει τις ψυκτικές ή/και θερμικές απώλειες.	
Ανεπαρκής	Δίκτυο χωρίς θερμομόνωση ή το θερμομονωτικό υλικό έχει εκτεταμένες φθορές σε ποσοστό πάνω από 30%.
Μέτρια	Μικρού πάχους θερμομόνωση, ή στο θερμομονωτικό υλικό παρατηρούνται τοπικές φθορές ή έως το 30% του δικτύου είναι χωρίς θερμομόνωση.
Επαρκής	Η θερμομόνωση του δικτύου έχει το απαιτούμενο πάχος. Το θερμομονωτικό υλικό είναι σε

καλή κατάσταση, σε όλο το εκτεθειμένο δίκτυο.

Για να μειωθούν οι θερμικές απώλειες στο δίκτυο διανομής κρύου/ζεστού νερού ή ψυκτικού ρευστού, ιδιαίτερα σε κτήρια με μεγάλες διαδρομές δικτύου και εμφανής σωλήνες σε μη κλιματιζόμενους χώρους, απαιτείται κατάλληλη θερμομόνωση των σωλήνων του δικτύου. Η θερμομόνωση των σωλήνων μπορεί να γίνει ακόμη και σε υπάρχοντα δίκτυα χρησιμοποιώντας διάφορα υλικά.



Σε νέα κτήρια πρέπει να ικανοποιούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

Η υφιστάμενη κατάσταση της θερμομόνωσης του συστήματος διανομής αξιολογείται για τα διαφορετικά τμήματα του δικτύου, όπως: σωλήνες σε εξωτερικούς χώρους, κατακόρυφες στήλες σε κοινόχρηστους μη κλιματιζόμενους χώρους, κατακόρυφες στήλες σε κοινόχρηστους κλιματιζόμενους χώρους, κατακόρυφες στήλες σε φρεάτια ή ψευδοροφές, άλλος χώρος διέλευσης (προσδιορίζεται).

- **Οπτική επιθεώρηση λειτουργίας δικτύου.** Η υφιστάμενη κατάσταση λειτουργίας του δικτύου διανομής μπορεί να παρουσιάζει διάφορα προβλήματα που μειώνουν την αποτελεσματικότητά του. Καταγράφονται τα εμφανή προβλήματα που εμφανίζονται και ως ποσοστό (%) εμφάνισής τους επί του συνολικού δικτύου, ανά περίπτωση για: Διαρροές στο δίκτυο, διαβρωμένοι σωλήνες, κατεστραμμένα τμήματα στο δίκτυο, συσσωρεύσεις αλάτων στις ενώσεις, αποφράξεις στο δίκτυο, συμπυκνώσεις δικτύου σε εξωτερικούς χώρους, άλλο (προσδιορίζεται).
- **Μέσο απόδοσης.** Καταγράφεται το μέσο μεταφοράς θερμότητας που χρησιμοποιείται μεταξύ της μονάδας κλιματισμού και των τερματικών μονάδων, για παράδειγμα, νερό, ψυκτικό ρευστό κ.ά.
- **Θερμοκρασία μέσου (°C).** Καταγράφεται η θερμοκρασία σχεδιασμού προσαγωγής και επιστροφής του μέσου μεταφοράς στο δίκτυο διανομής, για ψύξη & θέρμανση.
- **Εναλλάκτης.** Καταγράφεται η ύπαρξη εναλλάκτη θερμότητας μεταξύ της μονάδας παραγωγής και διανομής θερμότητας (επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου), η θερμική του απόδοση (%) από τη σήμανση του κατασκευαστή, εάν υπάρχει και δίνεται μια σύντομη περιγραφή της υπάρχουσας εγκατάστασης.
- **Δοχείο αδράνειας.** Καταγράφεται η ύπαρξη δοχείου αδράνειας στην εγκατάσταση (επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου), η χωρητικότητά του (l) για ψύξη & θέρμανση και δίνεται μια σύντομη περιγραφή.
- **Ροή μέσου.** Καταγράφεται η ροή του μέσου, εάν είναι σταθερή ή μεταβλητή ανάλογα με τα φορτία.
- **Κυκλοφορητές-Αντλίες.** Καταγράφεται ο τύπος του κυκλοφορητή (π.χ. σταθερών στροφών, ρυθμιζόμενων στροφών, ηλεκτρονικό, μόνιμου μαγνήτη κ.ά.), ο αριθμός των συγκεκριμένων τύπων κυκλοφορητών στο δίκτυο, η συνολική ονομαστική ισχύ (W), και η ενεργειακή κλάση στην οποία αντιστοιχούν.

Μετρούμενα μεγέθη: Προκειμένου να ελεγχθεί η αποδοτική λειτουργία της μονάδας ψύξης μπορούν να μετρηθούν τα ακόλουθα μεγέθη:

- **Η πτώση πίεσης του δικτύου (Pa) ψυκτικού μέσου.** Η πτώση πίεσης σε σχέση με την πίεση λειτουργίας συντελεί στη χαμηλή απόδοση ψύξης. Συνήθως η πτώση πίεσης σε μεγάλες κεντρικές ψυκτικές μονάδες, ελέγχεται με ειδική διάταξη μετρητή (πρεσσοστάτη) που είναι ενσωματωμένος πάνω στη μονάδα παραγωγής ψύξης.
- **Παροχή ψυκτικού μέσου (m³/sec).** Η παροχή ψυκτικού μέσου στις μεγάλες ψυκτικές μονάδες ελέγχεται μέσω παροχόμετρου.
- **Εκτιμώμενος χρόνος λειτουργίας της μονάδας ψύξης.** Ο χρόνος λειτουργίας μπορεί να καταγραφεί μόνο σε περιπτώσεις που υπάρχει BEMS.

4.1.8 Πίνακας 8. Τεχνικά χαρακτηριστικά τερματικών μονάδων

Η απόδοση θερμότητας ή ψύξης στους εσωτερικούς χώρους γίνεται μέσω των Τ.Μ. Για παράδειγμα, το κρύο νερό που παράγεται από τον ψύκτη τροφοδοτείται μέσω της υδραυλικής εγκατάστασης του δικτύου διανομής, σε τοπικές κλιματιστικές μονάδες (ανεμιστήρα-στοιχείου γνωστά ως fan coils) ή σε Κ.Κ.Μ.

- **α/α Συστήματος.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του συστήματος.



Κατά την ηλεκτρονική καταχώρηση, ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός τερματικών μονάδων είναι 50.

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος Τ.Μ. και σε ορισμένες περιπτώσεις η θέση τους (π.χ. δάπεδο, οροφής): μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου (fan coil) οροφής ή δαπέδου ή κασέτας ή ντουλάπας ή τοίχου, Κ.Κ.Μ., ενδοδαπέδιο, ενδοτοιχίο, άλλο (προσδιορίζεται). Επιπλέον, καταγράφονται και τα αυτόνομα τοπικά κλιματιστικά που περιλαμβάνουν τις: ενιαίες (monoblock) ή διαιρούμενες (split) μονάδες και τα κλιματιστικά τύπου καναλάτα χαμηλού προφίλ.
- **Αριθμός & Περιγραφή.** Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός και μια σύντομη περιγραφή των Τ.Μ. τύπου ανεμιστήρα-στοιχείου (fan coil) και Κ.Κ.Μ., του συγκεκριμένου συστήματος, και των τοπικών κλιματιστικών.

4.1.8.1 Πίνακας 8.1 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.)

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της Κ.Κ.Μ. που καταγράφονται περιλαμβάνουν τα εξής:

- **α/α Κ.Κ.Μ.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της Κ.Κ.Μ.
- **α/α Θερμικής ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.
- **Λειτουργίες.** Καταγράφονται οι λειτουργίες κλιματισμού της Κ.Κ.Μ. για: ψύξη, θέρμανση, προθέρμανση, φίλτρανση, ύγρανση, αφύγρανση, παροχή νωπού αέρα.
- **Θέση.** Καταγράφεται η θέση εγκατάστασης της Κ.Κ.Μ. σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο, και η σχετική μικρή ή μεγάλη απόσταση της Κ.Κ.Μ. από τις κλιματιζόμενες θερμικές ζώνες.
- **Εταιρεία κατασκευής, τύπος (μοντέλο) και σειριακός αριθμός της Κ.Κ.Μ.,** όπως αναγράφονται στη σήμανση του κατασκευαστή, εάν υπάρχει.
- **Έτος κατασκευής και έτος εγκατάστασης.** Ο χρόνος εγκατάστασης προσδιορίζει τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας της Κ.Κ.Μ.
- **Δήλωση κατασκευαστή (αν υπάρχει) σύμφωνα με το Ecodesign ErP 2016 & Er P2018.** Οι Κ.Κ.Μ. (που διακινούνται στην ευρωπαϊκή αγορά από 1/1/2016) θα πρέπει να συμφωνούν με την Ευρωπαϊκή Οδηγία **ErP 2016**, ενώ για μετά την 1/1/2018 με την Ευρωπαϊκή Οδηγία **ErP 2018**. Καταγράφεται εάν, οι Κ.Κ.Μ. διαθέτουν την δήλωση συμμόρφωσης με την Οδηγία Ecodesign (ErP 2016, ErP 2018), είτε από την ενεργειακή σήμανση, είτε από το Δελτίο Προϊόντος Ecodesign του κατασκευαστή (υποχρεωτικά για τις οικιακές μονάδες), είτε από το τεχνικό πληροφοριακό δελτίο του κατασκευαστή (για τις μη οικιακές μονάδες). Καταγράφεται η ενεργειακή σήμανση της μονάδας, αν υπάρχει, σύμφωνα με την κλίμακα από Α (περισσότερο αποδοτικό) ως G (λιγότερο αποδοτικό).
- **Χαρακτηρισμός μονάδας:** Σύμφωνα με τα οριζόμενα στον Κανονισμό (ΕΕ) αρ.1253/2014 Ecodesign για τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού μονάδων εξαερισμού ή μηχανικού αερισμού, ο χαρακτηρισμός της μονάδας περιγράφεται είτε στην ενεργειακή σήμανση του κατασκευαστή, είτε στο Δελτίο Προϊόντος Ecodesign του κατασκευαστή ή στο Τεχνικό Πληροφοριακό Δελτίο του κατασκευαστή. Σύμφωνα με τον εν λόγω κανονισμό, οι μονάδες εξαερισμού στις οποίες συγκαταλέγονται και οι Κ.Κ.Μ. (ως υποκατηγορία αυτών), και χαρακτηρίζονται σε 4 τύπους:
 - **ΟΜΕ:** Οικιακή μονάδα εξαερισμού, μονάδα μέχρι 250m³/h, είτε και μεγαλύτερη μέχρι και 1000m³/h κατά δήλωση του κατασκευαστή.
 - **ΜΟΜΕ:** Μη οικιακή μονάδα εξαερισμού, μεγαλύτερης παροχής αέρα των 1.000 m³/h.

- **MEAP:** Μονάδα εξαερισμού αμφίδρομης ροής αέρα νοείται η μονάδα, η οποία έχει δυο ανεμιστήρες, ένας προσαγωγής νωπού αέρα και ένας απαγωγής αέρα από το χώρο, όπως μια Κ.Κ.Μ. ή μονάδα ανάκτησης ενέργειας.

- **MEMP:** Μονάδα εξαερισμού μονοκατευθυντικής ροής αέρα νοείται η μονάδα, η οποία έχει μόνο ένα ανεμιστήρα, είτε προσαγωγής φρέσκου αέρα (όπως ΚΜ φίλτρων), είτε απόρριψης αέρα από τον χώρο.

Ο Κανονισμός (ΕΕ) αρ.1253/2014 δεν εφαρμόζεται στις περιπτώσεις, στις οποίες οι μονάδες ενδεικτικά είναι:

- Μονάδες (μονοκατευθυντικής ή αμφίδρομης ροής)- με ενεργειακή κατανάλωση μικρότερη από 30 W ανά ανεμιστήρα.
- Μονάδες, οι οποίες χρησιμοποιούνται για περίπτωσης έκτακτης ανάγκης.
- Μονάδες, οι οποίες λειτουργούν σε εκρηκτικό-εύφλεκτο υψηλά διαβρωτικό, τοξικό περιβάλλον.
- Μονάδες, οι οποίες έχουν θερμοκρασία λειτουργίας χαμηλότερη από -40° C ή μεγαλύτερη από +100°C.
- Μονάδες που περιλαμβάνουν εναλλάκτη θερμότητας και επιπρόσθετα ενσωματωμένη αντλία θερμότητας για ανάκτηση.

Καταγράφεται η περίπτωση μη απαίτησης σύμφωνα με τα ανωτέρω.

- **Ονομαστική ισχύς της μονάδας (kW),** όπως αναγράφεται στη σήμανση του κατασκευαστή, εάν υπάρχει, για την αποδιδόμενη ψυκτική και θερμική ισχύ.
- **Ώρες λειτουργίας (h)** που εκτιμάται ότι λειτουργεί η μονάδα κατά τη θερινή και τη χειμερινή περίοδο.
- **Ψυκτικό / Θερμικό μέσο.** Καταγράφεται η παροχή (m^3/h) και η θερμοκρασία προσαγωγής και επιστροφής (°C) του ψυκτικού και θερμικού μέσου που χρησιμοποιείται.
- **Παροχή αέρα (m^3/h).** Καταγράφεται η μέση παροχή του κλιματιζόμενου αέρα που εισέρχεται στην κλιματιζόμενη ζώνη μέσω της Κ.Κ.Μ., για όλη την περίοδο λειτουργίας της Κ.Κ.Μ.
- **Ανακυκλοφορία αέρα (%).** Καταγράφεται το μέσο ποσοστό ανακυκλοφορίας του προσαγόμενου αέρα στη θερμική ζώνη τη θερινή και τη χειμερινή περίοδο. Ανακυκλοφορία 100% σημαίνει ότι, το ποσοστό του εξωτερικού (νωπού) αέρα είναι 0 και ανακυκλοφορία 0% σημαίνει ότι, το ποσοστό του εξωτερικού (νωπού) αέρα είναι 100%.
- **Ρύθμιση ανακυκλοφορίας:** Καταγράφεται η ρύθμιση του ποσοστού ανακυκλοφορίας με: αναλογική ή αφής/σβέσης (on/off), ρύθμιση πεταλούδας (damper), ρύθμιση νωπού βάσης αισθητηρίου CO₂, ρύθμιση νωπού βάσης λειτουργίας free cooling.
- **Ανεμιστήρες.** Καταγράφεται ο τύπος των ανεμιστήρων προσαγωγής και επιστροφής, ανάλογα με την κλίση των πτερυγίων τους (εμπρός ή πίσω), εάν είναι έμμεσης ή άμεσης κίνησης και τη χρήση ρυθμιστή στροφών (inverter). Ο κινητήρας του ανεμιστήρα πρέπει να έχει μεταβαλλόμενη συχνότητα λειτουργίας προσαρμόζοντας τις στροφές του, και συνεπώς την παροχή αέρα, μέσω ενός ρυθμιστή στροφών (inverter) στις πραγματικές απαιτήσεις της εγκατάστασης. Πέραν από ρυθμιστή στροφών (inverter), η μεταβολή των στροφών μπορεί να επιτευχθεί και με κινητήρες τεχνολογίας EC που διαθέτουν ενσωματωμένο το ηλεκτρονικό μέρος μεταβαλλόμενης συχνότητας μέσω σήματος 0-10V. Με τον τρόπο αυτό, μπορεί παράλληλα να ρυθμιστεί και η μεταβολή της πίεσης του αέρα, στην περίπτωση πτώσης πίεσης λόγω αύξησης της αντίστασης των φίλτρων από τη συγκράτηση ρύπων. Όταν οι χώροι που εξυπηρετεί μια εγκατάσταση, βρίσκονται σε μερική χρήση ή δεν υπάρχει παρουσία ατόμων στους χώρους, η προσαγωγή αέρα μπορεί να ρυθμιστεί σε χαμηλότερα επίπεδα, για παράδειγμα, στο 30% της πλήρους λειτουργίας. Αντίστοιχα, ρυθμίζεται και ο ανεμιστήρας που χρησιμοποιείται για την απαγωγή του εσωτερικού αέρα. Η μανομετρική πίεση ενός ανεμιστήρα επιστροφής (απαγωγής αέρα) κυμαίνεται περίπου στα 60 mm H₂O. Η χρήση ρυθμιστών στροφών (inverters) στους ανεμιστήρες έχει ως αποτέλεσμα την σημαντική μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία τους.

- **Ειδική ισχύς ανεμιστήρα SFP [kW/(m³/s)].** Καταγράφεται η ειδική ισχύς των ανεμιστήρων προσαγωγής ή απαγωγής. Εάν ο ανεμιστήρας είναι έμμεσης κίνησης καταγράφεται το SFP μαζί με τους ιμάντες, ενώ σε περίπτωση που διαθέτει φίλτρα τότε η SFPv (με φίλτρο και Inverter).
- **Κατηγορία κινητήρα.** Καταγράφεται η ενεργειακή κλάση του κινητήρα είτε από την σήμανση του κινητήρα, είτε από το Τεχνικό Πληροφοριακό Δελτίο του κατασκευαστή της Κ.Κ.Μ., είτε από το Δελτίο Προϊόντος Ecodesign του κατασκευαστή. Υποχρεωτικά από το 2015 ακολουθείται η Ευρωπαϊκή Οδηγία ΕΕ 327/2011, όπου όλοι οι κινητήρες >0,75kW θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ενεργειακής κατανάλωσης IE3 ή IE2 με υποχρεωτικό συνδυασμό λειτουργίας με ρυθμιστή στροφών (inverter). Κινητήρες με τεχνολογία EC ή τύπου PM (pro-magnet) υπερκαλύπτουν την ενεργειακή κλάση IE2 και είναι αποδεκτοί.
- **Εσωτερική ειδική ισχύς των κατασκευαστικών στοιχείων της μονάδας SFPint [kW/(m³/s)].** Καταγράφεται η εσωτερική ειδική ισχύς της μονάδας που δίνεται από την σήμανση του κατασκευαστή, είτε από το Δελτίο Προϊόντος Ecodesign.
- **Ειδική ισχύς εισόδου SPI [kW/(m³/h)].** Αφορά τις OME-MEAP (οικιακές μονάδες αμφίδρομης ροής), όπως οι οικιακές μονάδες ανάκτησης αέρα. Καταγράφεται η ειδική ισχύς εισόδου της μονάδας που δίνεται από τη σήμανση του κατασκευαστή, είτε από το Δελτίο Προϊόντος Ecodesign.
- **Ειδική ενεργειακή κατανάλωση SEC [(kWh/m²·α)].** Αφορά τις OME-MEAP (οικιακές μονάδες αμφίδρομης ροής), όπως είναι οι οικιακές μονάδες ανάκτησης αέρα. Καταγράφεται η ειδική ενεργειακή κατανάλωση της μονάδας που δίνεται από τη σήμανση του κατασκευαστή, είτε από το Δελτίο Προϊόντος Ecodesign.
- **Συνθήκες αέρα προσαγωγής.** Καταγράφεται η θερμοκρασία (°C) και η υγρασία (gr υδρατμών / kg ξηρού αέρα) του αέρα προσαγωγής κατά τη θερινή και τη χειμερινή περίοδο λειτουργίας. Η αναλογία υγρασίας, W, είναι ο αδιάστατος αριθμός που ισούται με τον λόγο της μάζας των υδρατμών προς τη μάζα του ξηρού αέρα (gr υδρατμών / kg ξηρού αέρα).
- **Εναλλάκτης ανάκτησης.** Στο τμήμα εξοικονόμησης ενέργειας (οικονομητήρας) τοποθετείται ένας πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας, τροχός, ή άλλου (προσδιορίζεται) τύπου εναλλάκτης. Το κιβώτιο μείξης τοποθετείται σε Κ.Κ.Μ. που έχουν επιστροφή και απόρριψη αέρα, στο άκρο της μονάδας, ακριβώς μετά τα στόμια εισόδου και εξόδου του αέρα. Στον εναλλάκτη διασταυρώνονται ο νωπός αέρας και ο αέρας απόρριψης, έτσι ώστε να ανακτηθεί κάποιο ποσοστό θερμότητας από τον κλιματισμένο εσωτερικό αέρα που απορρίπτεται και να προκλιματιστεί ο νωπός αέρας. Οι τροχοί θερμότητας ή/και ενέργειας (ενθαλπίας), γνωστοί και ως sensible wheels (τροχοί αισθητής θερμότητας), enthalpy wheels (τροχοί ενθαλπίας), desiccant wheels (τροχοί προσροφητικών υλικών) χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή θερμότητας ή/και υγρασίας (energy wheel) ανάλογα με το υλικό, σε μια διάταξη αέρα-αέρα. Καταγράφεται εάν, καλύπτουν το ελάχιστο ποσοστό ανάκτησης, σύμφωνα με τον τύπο του εναλλάκτη και με τις οδηγίες ErP 2016 και ErP 2018, όπως τα ποσοστά αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

ΤΥΠΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ	ErP 2016	ErP2018
Πλακοειδής-Περιστροφικός	67%	73%
Round –Round Coil	63%	68%

- **Σύστημα θερμικού by pass εναλλάκτη:** Καταγράφεται (υποχρεωτικό για μονάδες που έχουν μπει στην αγορά από 1/1/2016) αν στο τμήμα εξοικονόμησης ενέργειας (οικονομητήρας) υπάρχει τμήμα ή σύστημα παράκαμψης (by pass) 100% του εναλλάκτη έτσι ώστε τις ημέρες ή ώρες που η εξωτερική θερμοκρασία είναι κατάλληλη ή σχεδόν ίση με την επιθυμητή του χώρου να παρακάμπτεται ο εναλλάκτης προσφέροντας έτσι με χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας την θερμοκρασιακή άνεση στο χώρο, και ελεύθερη ψύξη (free cooling) κυρίως τις νυχτερινές περιόδους το καλοκαίρι, άνοιξη, φθινόπωρο.

- **Σύστημα ύγρανσης.** Ορισμένες Κ.Κ.Μ. μονάδες, διαθέτουν υγραντήρες, για τον έλεγχο της υγρασίας. Υπάρχουν διάφοροι τύποι υγραντήρων, όπως ατμού, νερού (ψεκασμού, υγρών επιφανειών) κ.τ.λ. Η ρύθμιση της υγρασίας του κλιματιζμένου αέρα συμβάλει στη θερμική άνεση και στην υγιεινή των εσωτερικών χώρων. Οι υγραντήρες αυξάνουν την υγρασία του αέρα (ύγρανση) που συνήθως είναι ξηρός λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας του μετά το θερμαντικό στοιχείο, κατά την περίοδο λειτουργίας τον χειμώνα. Καταγράφεται και η μέση ωριαία ποσότητα υδρατμών (gr/hr) που προστίθεται στον αέρα προσαγωγής.



Εάν ο έλεγχος της ποσότητας του νερού δεν είναι επαρκής, τότε υπάρχει ο κίνδυνος δημιουργίας συμπυκνωμάτων μέσα στο σύστημα (π.χ. αεραγωγοί ή στόμια), η οποία ευνοεί την ανάπτυξη παθογόνων και αλλεργικών μικροοργανισμών. Για το λόγο αυτό, εάν είναι πρακτικά δυνατόν, προτιμάται η ύγρανση να γίνεται με τη χρήση ξηρού ατμού αντί των υγρών επιφανειών και συστημάτων ψεκασμού νερού.

- **Φίλτρα.** Ο εξωτερικός αέρας πρέπει να καθαρίζεται από τους διάφορους ρύπους που περιέχει πριν την προσαγωγή του στους εσωτερικούς χώρους. Ο καθαρισμός του γίνεται με φίλτρα τα οποία επιβάλλεται να συντηρούνται τακτικά, ώστε να μην καθίστανται δευτερογενείς εστίες ρύπανσης. Τα φίλτρα είναι ομαδοποιημένα ανάλογα την ικανότητά τους να απομακρύνουν συγκεκριμένου μεγέθους σωματίδια. Οι συνηθέστεροι παράμετροι που κατηγοριοποιούν τα διάφορα φίλτρα είναι: η απόδοση του φίλτρου (ικανότητα να αφαιρεί σωματίδια από το ρεύμα του αέρα, όσο πιο μεγάλη είναι η απόδοση, τόσο περισσότερα σωματίδια μικρότερου μεγέθους μπορεί να συγκρατήσει), η αντίσταση, πτώση στατικής πίεσης (κατά τη διέλευση του αέρα μέσα από το φίλτρο σε δεδομένη παροχή αέρα, η οποία μεταβάλλεται ανάλογα με το πόσο καθαρό είναι το φίλτρο, και με την πάροδο του χρόνου, ανάλογα με τον τύπο του φίλτρου, μειώνεται η διαπερατότητα του λόγω των επικαθίσεων, με αποτέλεσμα να μειώνεται η ροή του αέρα), και την ικανότητα κατακράτησης σωματιδίων/σκόνης (χωρητικότητα σκόνης που μπορεί να συσσωρευτεί σε ένα φίλτρο που λειτουργεί σε καθορισμένη παροχή αέρα). Υπάρχουν διάφορα είδη φίλτρων. Ανάλογα την περίπτωση, καταγράφεται το είδος των φίλτρων και ο αριθμός τους:
- Το πρώτο φίλτρο που τοποθετείται συνήθως σε μια Κ.Κ.Μ. αμέσως μετά το στόμιο εισόδου του νωπού αέρα, ονομάζεται προφίλτρο ή πρώτης βαθμίδας φίλτρο. Τα φίλτρα της πρώτης βαθμίδας πρέπει να έχουν απόδοση 50% και δυνατότητα κατακράτησης σκόνης και σωματιδίων της τάξεως μέχρι και 0,3 μm . Η πτώση πίεσης πρέπει να είναι της τάξεως των 5 mm H_2O . Η χρήση προφίλτρων βελτιώνει σημαντικά την απόδοση των υπολοίπων φίλτρων που ακολουθούν. Τα πιο πολλά είναι μιας χρήσεως και αχρηστεύονται γρήγορα ανάλογα και με την ποιότητα του νωπού αέρα. Παρόμοιου τύπου είναι τα φίλτρα σε ρολό (ρολόφιλτρα). Η αποδοτική λειτουργία και συντήρηση των προφίλτρων μειώνει την ανάπτυξη των βακτηριδίων στα κύρια φίλτρα που ακολουθούν σε μια εγκατάσταση αερισμού ή/και κλιματισμού και βελτιώνει σημαντικά την απόδοσή τους. Ο συνδυασμός ενός φίλτρου με προφίλτρο έχει ως αποτέλεσμα μεγάλες διαφορές στην ανάπτυξη βακτηριδίων κ.τ.λ.
- Τα σακόφιλτρα ή δεύτερης βαθμίδας φίλτρα ή αεροθύλακες είναι λεπτά φίλτρα με απόδοση της τάξεως του 95%. Συγκρατούν σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 0,3 μm . Η πτώση πίεσης είναι περίπου 10 mm H_2O . Τα φίλτρα αυτά τοποθετούνται στην έξοδο από μια Κ.Κ.Μ. και σε πολλές περιπτώσεις συγκρατούν ακόμα και ανεπιθύμητους υδρατμούς ή μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται στον αέρα που υγρανθεί από το στοιχείο ψύξης της Κ.Κ.Μ. Τα σακόφιλτρα δεν καθαρίζονται, αλλά αντικαθίστανται.
- Τα ειδικά ή απόλυτα ή τρίτης βαθμίδας φίλτρα έχουν υψηλή απόδοση κατακράτησης πάνω από 99,999% και χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις για χώρους υψηλές απαιτήσεις καθαρότητας του αέρα, όπως για παράδειγμα, χειρουργεία, αποστειρωμένους χώρους κ.τ.λ. Είναι φτιαγμένα από επεξεργασμένο χαρτί και συνήθως συνοδεύεται με ένα προφίλτρο. Η πτώση πίεσης αέρα είναι της τάξεως των 25 mm H_2O . Τα φίλτρα αυτά είναι γνωστά και ως φίλτρα αιωρούμενης μάζας. Η απόδοσή τους εξαρτάται από το μέγεθος των σωματιδίων (συνήθως οι τιμές απόδοσης αναφέρονται σε μέγεθος σωματιδίων περίπου 10 μm , αλλά μπορούν να συγκρατήσουν σωματίδια κάτω από 0,1 μm , τα οποία στην πλειοψηφία τους μπορούν να προκαλέσουν αλλεργίες ή άσθμα και κυμαίνονται σε μέγεθος από

10±0,5μm). Τοποθετούνται όσο το δυνατόν πιο κοντά στα στόμια εξόδου του αέρα προς τον αεριζόμενο/κλιματιζόμενο χώρο, προκειμένου να συγκρατούν και τα τελευταία σωματίδια που έχουν απομείνει ή πιθανόν υπάρχουν στην Κ.Κ.Μ. Η επιλογή και η τοποθέτησή τους πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή. Πριν από το φίλτρο αυτό τοποθετούνται αυτόματες στεγανές δικλείδες (ντάμπερ), που κλείνουν όταν η μονάδα δεν λειτουργεί, για να εμποδίζουν την αντίθετη ροή του αέρα προς την Κ.Κ.Μ.

- Τα ηλεκτροστατικά φίλτρα προκαλούν την θετική ή αρνητική φόρτιση των σωματιδίων του αέρα καθώς περνά μέσα από αυτοφορτιζόμενα φύλλα πολυπροπυλενίου, με διαφορετικό φορτίο το κάθε ένα που εναλλάσσονται στη σειρά που τοποθετούνται. Τα σωματίδια που μεταφέρει ο αέρας (μεγέθους μέχρι 0,1 μm) φορτίζονται και κατόπιν έλκονται και κατακρατούνται από μια επιφάνεια με αντίθετο φορτίο. Το φίλτρο πρέπει να ελέγχεται κάθε 4-6 βδομάδες και να καθαρίζεται. Η τυπική απόδοση κατακράτησης (κατά βάρος) είναι περίπου 85% όταν τοποθετούνται μετά από κάποιο προφίλτρο και 95% όταν τοποθετούνται πριν από κάθε άλλο φίλτρο. Η απόδοση των ηλεκτροστατικών φίλτρων είναι πολύ καλή σε σύγκριση με τα απλά φίλτρα αλλά προϋποθέτει καλή συντήρηση.
- Η εξωτερική ρύπανση που προέρχεται από τις εξαμίσεις των αυτοκινήτων και άλλων τροχοφόρων, λόγω της καύσης, περιέχει αέρια όπως NO₂, SO₂, και φορμαλδεΐδη (HCHO). Τα αέρια καύσης από μηχανές ντίζελ περιέχουν ακόμη πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) οι οποίες προκαλούν δυσάρεστες οσμές, ακόμη και σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις. Ο έλεγχος των ρύπων αυτών μπορεί να γίνει με τα κατάλληλα χημικά φίλτρα που κυρίως αποτελούνται από ενεργό άνθρακα. Άλλος ένας συνηθισμένος εξωτερικός ρύπος είναι το όζον (O₃), του οποίου η συγκεντρώση εξαρτάται από τα επίπεδα της ακτινοβολίας και τις καιρικές συνθήκες. Επίσης, ανάλογα με τις πηγές που μπορεί να υπάρχουν στην περιοχή, άλλοι εξωτερικοί ρύποι περιλαμβάνουν NH₃, H₂S, HCl. Τα χημικά φίλτρα, για παράδειγμα, φίλτρα ενεργού άνθρακα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση των οσμών που προκαλούνται από τους ρύπους αυτούς.
- **Θερμοστάτες λειτουργίας.** Καταγράφονται οι θερμοστάτες που ελέγχουν την λειτουργία της Κ.Κ.Μ., όπως παροχής ψυκτικού μέσου, επιστροφής ψυκτικού μέσου, παροχής θερμικού μέσου, επιστροφής θερμικού μέσου, προσαγωγής, επιστροφής, απόρριψης, νωπού αέρα, κιβωτίου μείξης, παροχής αέρα, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Σύστημα ελέγχου ειδοποίησης αλλαγής φίλτρων** (υποχρεωτικά για μονάδες που θα μπουκ στην αγορά από 1/1/2018). Καταγράφεται εάν, υπάρχει σύστημα ελέγχου και προειδοποίησης αλλαγής (alarm) φίλτρων (διάταξη παραγωγής οπτικών σημάτων ή με συναγερμό). Όταν τα εν λόγω φίλτρα βουλώνουν από τη ρύπανση, τότε η λειτουργία των κινητήρων επιβαρύνεται – αυξάνεται η ηλεκτρική κατανάλωσή τους - εξαιτίας της μεγαλύτερης στατικής πίεσης που δημιουργείται στα φίλτρα. Επιπρόσθετα, η συχνότερη αλλαγή των φίλτρων προστατεύει το σύστημα ανάκτησης (MEAP) από βουλώματα, αποτρέπει την ανάπτυξη μικροβίων και βακτηριδίων, και βελτιώνει την απόδοση της μονάδας.

4.1.8.2 Πίνακας 8.2 Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης Κ.Κ.Μ.

Η υφιστάμενη κατάσταση της Κ.Κ.Μ. αρχικά εκτιμάται από τα στοιχεία που βρίσκονται στο ημερολόγιο της Κ.Κ.Μ. το οποίο περιλαμβάνει εγχειρίδια με:

- Οδηγίες λειτουργίας & συντήρησης Κ.Κ.Μ.,
- Φύλλο συμμόρφωσης κατά ErP 2016 ή ErP 2018 (Τεχνικό πληροφοριακό δελτίο του κατασκευαστή), ενεργειακή σήμανση μονάδας (για OME), Δελτίο Προϊόντος Ecodesign (για MOME).
- Αρχείο φύλλων συντήρησης και ρύθμισης λειτουργίας Κ.Κ.Μ.

Καταγράφεται η διαθεσιμότητα των ανωτέρω εγχειριδίων και στοιχείων, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.

Κατά την οπτική επιθεώρηση, ανάλογα με την περίοδο που θα γίνει η επιθεώρηση, ελέγχονται και καταγράφονται, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου :

- Εύκολη πρόσβαση στην Κ.Κ.Μ. η οποία διαθέτει πόρτες ελέγχου, για να είναι δυνατή η επίσκεψη του εσωτερικού της μονάδας σε περιόδους συντήρησης

- Επικαθήσεις επί της Κ.Κ.Μ.
- Τακτική συντήρηση Κ.Κ.Μ. (καθαρισμός Κ.Κ.Μ., αλλαγή φίλτρων κ.ά.)
- Διαβρώσεις επί της Κ.Κ.Μ.
- Φθορές στο κέλυφος της Κ.Κ.Μ.
- Αεροστεγανότητα κελύφους Κ.Κ.Μ. έτσι ώστε να περιορίζονται οι απώλειες κλιματισμένου αέρα.
- Επαρκής θερμομόνωση Κ.Κ.Μ., για παράδειγμα, τοιχώματα τύπου sandwich με θερμομόνωση για τη μείωση των θερμικών απωλειών.
- Επαρκής θερμομόνωση αγωγών προσαγωγής και επιστροφής αέρα για τη μείωση των θερμικών απωλειών.
- Διαρροή ψυκτικού/θερμικού μέσου.
- Κακός σιφωνισμός συμπυκνωμάτων από την αφύγρανση του αέρα και τη συμπύκνωση των υδρατμών στο ψυκτικό στοιχείο, τα οποία συγκεντρώνονται σε μία λεκάνη στη βάση του κιβωτίου και λόγω κακής ρύσης ή έλλειψης εξωτερικού σωλήνα δεν απομακρύνονται προς την αποχέτευση.
- Επαρκής λειτουργία βαλβίδων παροχής / επιστροφής ψυκτικού/θερμικού μέσου.
- Επαρκής λειτουργία βαλβίδων του συστήματος ύγρανσης.
- Διαρροή κλιματιζόμενου αέρα Κ.Κ.Μ.
- Σωστή λειτουργία ανεμιστήρα χωρίς θόρυβο.
- Σωστή τοποθέτηση στομίων αναρρόφησης νωπού αέρα.
- Τακτικός καθαρισμός εναλλάκτη Κ.Κ.Μ.
- Σωστή υδραυλική σύνδεση με το δίκτυο (εξισορρόπηση).
- Επικαθήσεις στα στόμια προσαγωγής κλιματιζόμενου αέρα στους κλιματιζόμενους χώρους.
- Επικαθήσεις στα στόμια απαγωγής κλιματιζόμενου αέρα από τους κλιματιζόμενους χώρους.

Από τα διαθέσιμα στοιχεία του ημερολογίου, και την οπτική επιθεώρηση, ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί να διαπιστώσει την εφαρμογή επαρκούς συντήρησης της μονάδας και λειτουργικών προβλημάτων.

4.1.8.3 Πίνακας 8.3. Συστήματα μηχανικού αερισμού / εξαερισμού

Σε περιοχές όπου οι περιβαλλοντικές συνθήκες δεν επιτρέπουν τη χρήση του φυσικού αερισμού, για παράδειγμα, λόγω αυξημένης ατμοσφαιρικής ρύπανσης, είτε λόγω της χρήσης εσωτερικών θερματικών μονάδων ρύθμισης της θερμοκρασίας (π.χ. μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου - fan coils), η ανανέωση του εσωτερικού αέρα γίνεται με μηχανικά μέσα. Ο εξωτερικός (νωπός) αέρας κυκλοφορεί με τη βοήθεια ανεμιστήρων, χωρίς κλιματισμό ή προκλιματισμό. Η προσαγωγή του εξωτερικού αέρα γίνεται μέσω δικτύου αεραγωγών που μεταφέρουν τον νωπό αέρα στους εσωτερικούς χώρους, αφού πρώτα τον φιλτράρουν ή/και δημιουργώντας μια διαφορά πίεσης με την απαγωγή του εσωτερικού αέρα μέσω αντίστοιχου δικτύου αεραγωγών και αντίστοιχου ανεμιστήρα απαγωγής (εξαερισμός).



Εάν η προσαγωγή του εξωτερικού αέρα γίνεται αφού ρυθμιστεί η θερμοκρασία, και πιθανώς η υγρασία του αέρα, ή εγκατάσταση εξαερισμού επιστρέφει στην Κ.Κ.Μ., τότε καταγράφονται τα απαιτούμενα στοιχεία στον Πίνακα 8.

- **α/α Ανεμιστήρα.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του ανεμιστήρα.
- **Χρήση.** Καταγράφεται η χρήση του ανεμιστήρα για προσαγωγή νωπού αέρα ή για απαγωγή εσωτερικού αέρα. Επίσης, καταγράφεται εάν το σύστημα διαθέτει φίλτρο (ή συστοιχία φίλτρων), το είδος και ο αριθμός των φίλτρων (πχ προφίλτρα, σακόφιλτρα κ.α.), και στην περίπτωση που διαθέτει μεταθερμαντικό στοιχείο καταγράφεται η σχύς του.
- **Χαρακτηρισμός μονάδας:** Σύμφωνα με τα οριζόμενα στον Κανονισμό (ΕΕ) αρ.1253/2014 Ecodesign για τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού μονάδων εξαερισμού ή μηχανικού αερισμού, ο χαρακτηρισμός της μονάδας περιγράφεται είτε στην ενεργειακή σήμανση του κατασκευαστή, είτε στο Δελτίο Προϊόντος Ecodesign του κατασκευαστή ή στο Τεχνικό Πληροφοριακό Δελτίο του κατασκευαστή. Σύμφωνα με τον εν λόγω κανονισμό, τα συστήματα αερισμού/εξαερισμού συγκαταλέγονται στις μονάδες εξαερισμού και

χαρακτηρίζονται είτε στην υποκατηγορία MEMP (Μονάδες Εξαερισμού Μονοκατευθυντικής Ροής), είτε στην κατηγορία MEAP (Μονάδες Εξαερισμού Αμφίδρομης Ροής), και χωρίζονται σε 2 τύπους:

- **OME**: Οικιακή μονάδα εξαερισμού, μονάδα μέχρι 250m³/h είτε και μεγαλύτερη μέχρι και 1000m³/h κατά δήλωση του κατασκευαστή.

- **MOME**: Μη οικιακή μονάδα εξαερισμού, μεγαλύτερης παροχής αέρα των 250 m³/h.

Καταγράφεται ο τύπος της μονάδας.

Σημείωση:

Ο Κανονισμός (ΕΕ) αρ.1253/2014 δεν εφαρμόζεται στις περιπτώσεις μονάδων, οι οποίες έχουν σχεδιαστεί ειδικά για :

- Λειτουργία σε εκρήξιμη ατμόσφαιρα, όπως αυτή ορίζεται στην ευρωπαϊκή οδηγία 94/9/EK.
- Εφαρμογές έκτακτης ανάγκης – αποκαπνισμού / υψηλών θερμοκρασιών.
- Θερμοκρασία του ρεύματος αέρα ή θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας του κινητήρα, αν βρίσκεται εκτός του ρεύματος αέρα, χαμηλότερη από -40° C ή μεγαλύτερη από +100°C.
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας του κινητήρα που τροφοδοτεί τον ανεμιστήρα, αν βρίσκεται εκτός του ρεύματος αέρα, μεγαλύτερη από 65 °C.
- Απορροφητήρες κουζίνας που καλύπτονται από τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 66/2014.
- Εφαρμογές με τοξικό, διαβρωτικό αέρα, Μονάδες Αερισμού (μονοκατευθυντικής ή αμφίδρομης ροής) με ενεργειακή κατανάλωση μικρότερη από 30 W ανά ανεμιστήρα.

Καταγράφεται η περίπτωση μη απαίτησης σύμφωνα με τα ανωτέρω.

- **Εταιρεία κατασκευής, τύπος (μοντέλο) και σειριακός αριθμός του ανεμιστήρα**, όπως αναγράφονται στη σήμανση του κατασκευαστή, εάν υπάρχει, ή στο Τεχνικό Πληροφοριακό Δελτίο του κατασκευαστή.
- **Έτος κατασκευής και έτος εγκατάστασης**. Ο χρόνος εγκατάστασης προσδιορίζει τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας του ανεμιστήρα.
- **Σήμανση**: Καταγράφεται η ενεργειακή σήμανση (για OME), είτε από το Δελτίο Προϊόντος Ecodesign (για OME) ή από το Τεχνικό Πληροφοριακό Δελτίο του κατασκευαστή (για MOME).
- **Ανεμιστήρες**. Καταγράφεται ο τύπος των ανεμιστήρων προσαγωγής και επιστροφής, ανάλογα με την κλίση των πτερυγίων τους (εμπρός ή πίσω), εάν είναι έμμεσης ή άμεσης κίνησης και τη χρήση ρυθμιστή στροφών (inverter).
- **Χαρακτηριστικά μεγέθη**. Καταγράφονται τα ονομαστικά χαρακτηριστικά μεγέθη του ανεμιστήρα: ισχύς κινητήρα P_n(kW), ένταση ρεύματος (A) και αριθμός στροφών ανά λεπτό (rpm).
- **Ενεργειακή Κατηγορία κινητήρων**. Καταγράφεται η ενεργειακή κλάση του κινητήρα είτε από την σήμανση του κινητήρα, είτε από το Τεχνικό Πληροφοριακό Δελτίο, είτε από το Δελτίο προϊόντος Ecodesign του κατασκευαστή.

Υποχρεωτικά από το 2017 και σε συνέχεια της οδηγίας από το 2015 ακολουθείται η οδηγία EE 327/2011 όπου όλοι οι κινητήρες >0,75kW θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ενεργειακής κατανάλωσης IE3 ή IE2 με υποχρεωτικό συνδυασμό λειτουργία με ρυθμιστή στροφών (inverter), είτε για τη ρύθμισή τους στο βέλτιστο σημείο λειτουργίας, είτε στη μεταβολή της παροχής σύμφωνα με την αναλογική απαίτηση σε αερισμό μεταβάλλοντας τις στροφές με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας κατά την λειτουργία του κινητήρα.

Κινητήρες με τεχνολογία EC ή τύπου PM (pro-magnet) υπερκαλύπτουν τη ενεργειακή κλάση IE2 και είναι αποδεκτοί.

- **Ρυθμιστής στροφών (inverter).** Καταγράφεται η ύπαρξη ρυθμιστή στροφών στους ανεμιστήρες αερισμού/εξαερισμού (inverter), για τον έλεγχο των μερικών φορτίων, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου. Επίσης, καταγράφεται με ποιο τρόπο γίνεται η ρύθμιση των στροφών του/των ανεμιστήρα/ων και εάν υπάρχει κάποιος τύπος ελέγχου λειτουργίας αυτών, καθώς και η περίπτωση χρήσης κινητήρα τεχνολογίας EC, οι οποίοι έχουν ενσωματωμένα τα ηλεκτρονικά μέρη ρύθμισης στροφών.
- **Βαθμός απόδοσης συστήματος μηχανικού αερισμού (%).** Καταγράφεται ο συνολικός βαθμός απόδοσης του συστήματος (για MEMP) που δίνει ο κατασκευαστής για το συγκρότημα του ανεμιστήρα-κινητήρα – ιμάντες (εάν υπάρχουν) - ρυθμιστή στροφών - κέλυφος ανεμιστήρα (όπως το κιβώτιο ανεμιστήρα περίπτωση BOX FAN). Τα στοιχεία δίνονται από τον κατασκευαστή και περιλαμβάνονται στο Δελτίο Προϊόντος Ecodesign.
- **Συνθήκες λειτουργίας.** Καταγράφονται οι συνθήκες λειτουργίας, υπό συνθήκες πλήρους και μερικού φορτίου, για την παροχή αέρα (m^3/h), την ειδική ισχύ ανεμιστήρα SFP ($kW/(m^3/s)$) και την πτώση πίεσης αέρα στο δίκτυο (Pa).
- **Τύπος εναλλάκτη.** Καταγράφεται ο τύπος του εναλλάκτη ανάκτησης (αν υπάρχει): πλακοειδής, τροχός θερμότητας, τροχός ενθαλπίας, άλλο.
- **Ποσοστό ανάκτησης (%).** Καταγράφεται το ποσοστό ανάκτησης (%) για θερμότητα ή/ και υγρασία. Καταγράφεται εάν καλύπτουν το ελάχιστο ποσοστό ανάκτησης, σύμφωνα με τον τύπο του εναλλάκτη και με τις οδηγίες ErP 2016 και ErP 2018.

4.1.8.4 Πίνακας 8.4 Μετρήσεις Τεχνικών Χαρακτηριστικών Κ.Κ.Μ. και συστήματος αερισμού

Καταγράφονται, εάν υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις από τον τεχνικό υπεύθυνο και τεχνικά χαρακτηριστικά της Κ.Κ.Μ. ή/και του συστήματος αερισμού, όπως η **ελάχιστη και η μέγιστη τιμή** για την:

- Πτώση πίεσης στα φίλτρα νωπού αέρα (Pa).
- Πτώση πίεσης αέρα στα φίλτρα προσαγωγής και επιστροφής (Pa).
- Ποσοστό ρύθμισης πεταλούδας (Damper) νωπού αέρα (%).
- Ποσοστό ρύθμισης πεταλούδας (Damper) προσαγωγής αέρα (%).
- Ποσοστό ρύθμισης πεταλούδας (Damper) επιστροφής αέρα (%).
- Ποσοστό ρύθμισης πεταλούδας (Damper) ανεμιστήρα (%).
- Παροχή ψυκτικού μέσου (m^3/s).
- Απόδοση εναλλάκτη θερμότητας (%)

μπορούν να συμβάλουν στην καλύτερη αξιολόγηση των συνθηκών λειτουργίας και τον προσδιορισμό της απόδοσης του εναλλάκτη θερμότητας (%). Για παράδειγμα, η πτώση πίεσης προκαλείται από τη συγκέντρωση σωματιδίων, σκόνης και άλλων που μεταφέρονται από τον αέρα.

4.1.8.5 Πίνακας 8.5. Άλλες τερματικές μονάδες (TM)

Η απόδοση θερμότητας ή ψύξης στους εσωτερικούς χώρους γίνεται μέσω των TM. Για παράδειγμα, το κρύο νερό που παράγεται από ένα ψύκτη τροφοδοτείται μέσω της υδραυλικής εγκατάστασης του δικτύου διανομής σε τοπικές κλιματιστικές μονάδες (ανεμιστήρα-στοιχείου γνωστά ως fan coils).

- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος των TM: π.χ. μονάδα ανεμιστήρα στοιχείου (fan coils) οροφής ή δαπέδου, ενδοτοιχίο σύστημα, ενδοδαπέδιο σύστημα, ψυχόμενη οροφή, Fan coils, Άλλο (προσδιορίζεται).
- **Αριθμός:** Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός T.M. με τα ίδια χαρακτηριστικά.
- **α/α Ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης που καλύπτουν οι TM.
- **Τελική Χρήση,** ανάλογα εάν η μονάδα λειτουργεί για ψύξη χώρων ή και θέρμανσης χώρων (π.χ. με αντλίες θερμότητας), επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.
- **Εταιρεία κατασκευής, τύπος (μοντέλο) και σειριακός αριθμός της μονάδας** όπως αναγράφονται στη σήμανση του κατασκευαστή, εάν υπάρχει.

- **Έτος κατασκευής και έτος εγκατάστασης.** Ο χρόνος εγκατάστασης προσδιορίζει τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας της μονάδας.
- **Ονομαστική ισχύς της μονάδας (kW),** όπως αναγράφεται στη σήμανση του κατασκευαστή, εάν υπάρχει, για την απορροφούμενη ηλεκτρική και την αποδιδόμενη ψυκτική και θερμική (π.χ. για τις αντλίες θερμότητας).
- **Ώρες λειτουργίας (h)** που εκτιμάται ότι λειτουργεί η μονάδα κατά τη θερινή και τη χειμερινή περίοδο.
- **Ψυκτικό / Θερμικό μέσο.** Καταγράφεται η παροχή (m^3/h) και η θερμοκρασία προσαγωγής και επιστροφής ($^{\circ}C$) του ψυκτικού και θερμικού μέσου που χρησιμοποιείται.
- **Κυκλοφορία αέρα (m^3/h).** Καταγράφεται, για παράδειγμα σε περιπτώσεις με μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου (fan coils), η κυκλοφορία του αέρα στις διαφορετικές ταχύτητες λειτουργίας της μονάδας.
- **Θερμοκρασία παρεχόμενου αέρα ($^{\circ}C$).** Καταγράφεται η θερμοκρασία του αέρα στην έξοδο της μονάδας κατά την περίοδο λειτουργίας για ψύξη / θέρμανση.

4.1.8.6 Πίνακας 8.6. Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης T.M.

Η υφιστάμενη κατάσταση των T.M. αρχικά εκτιμάται από τα στοιχεία που βρίσκονται στο ημερολόγιο των T.M. το οποίο περιλαμβάνει εγχειρίδια με:

- Οδηγίες λειτουργίας & συντήρησης,
- Αρχείο φύλλων συντήρησης και ρύθμισης λειτουργίας

Καταγράφεται η διαθεσιμότητα των ανωτέρω εγχειριδίων και στοιχείων, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου.

Κατά την οπτική επιθεώρηση, ανάλογα με την περίοδο που θα γίνει η επιθεώρηση, ελέγχονται και καταγράφονται, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου :

- Τακτικός καθαρισμός και συντήρηση.
- Τακτικός καθαρισμός/αλλαγή φίλτρων (εφόσον υπάρχουν).
- Διαβρώσεις και φθορές στο εξωτερικό κέλυφος της μονάδας παραγωγής ψύξης.
- Διαρροή ψυκτικού/θερμικού μέσου.
- Φθορές στα στοιχεία των εναλλακτών ψύξης ή/και θερμότητας.
- Κακός σφωνισμός συμπυκνωμάτων από την υγραποίηση των υδρατμών του αέρα πάνω στα στοιχεία του εναλλάκτη (εξατμιστή).
- Σωστή θέση εγκατάστασης.
- Εμπόδια γύρω από τις μονάδες. Περιορίζουν την ψυκτική απόδοση των T.M.
- Επαρκής λειτουργία ανεμιστήρα (εφόσον υπάρχει).

Από τα διαθέσιμα στοιχεία και την οπτική επιθεώρηση, ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί να διαπιστώσει την εφαρμογή επαρκούς συντήρησης της T.M. και των λειτουργικών προβλημάτων.

4.1.8.7 Πίνακας 8.7. Βοηθητικές μονάδες διανομής θερμικής και ψυκτικής ενέργειας

Ο κυκλοφορητής ή η αντλία, είναι απαραίτητοι για την κυκλοφορία του ρευστού μέσα στο δίκτυο διανομής θερμότητας και ψύξης. Συνήθως τοποθετείται στην προσαγωγή, αλλά μπορεί να τοποθετηθεί και στην επιστροφή του ρευστού στη μονάδα παραγωγής. Η επιλογή του γίνεται με τον υπολογισμό της απαιτούμενης παροχής και το μανομετρικό ύψος, τα οποία συνδυάζονται στις καμπύλες απόδοσής τους. Καταγράφονται επίσης αντλίες ή ανεμιστήρες, οι οποίες εξυπηρετούν υδρόψυκτα μηχανήματα σε συνδυασμό με τους πύργους ψύξης.

Οι κινητήρες έχουν συγκεκριμένα ονομαστικά χαρακτηριστικά σε σχέση με την παροχή, την πτώση πίεσης, τη μηχανική ισχύ που αποδίδει και την ηλεκτρική ισχύ που απαιτείται για τη λειτουργία του, τον βαθμό απόδοσης και τον θόρυβο που προκαλεί με τη λειτουργία του. Ο κινητήρας μπορεί να έχει μεταβαλλόμενη συχνότητα λειτουργίας προσαρμόζοντας τις στροφές του, και συνεπώς την παροχή αέρα, μέσω ενός ρυθμιστή

στροφών (inverter) στις πραγματικές απαιτήσεις της εγκατάστασης. Για παράδειγμα, για ένα ανεμιστήρα, με τον τρόπο αυτό μπορεί παράλληλα να ρυθμιστεί και η μεταβολή της πίεσης του αέρα, στην περίπτωση πτώσης πίεσης λόγω αύξησης της αντίστασης των φίλτρων από τη συγκράτηση ρύπων. Όταν οι χώροι που εξυπηρετεί μια εγκατάσταση, βρίσκονται σε μερική χρήση ή δεν υπάρχει παρουσία ατόμων στους χώρους, η προσαγωγή αέρα μπορεί να ρυθμιστεί σε χαμηλότερα επίπεδα, όπως για παράδειγμα στο 30% της πλήρους λειτουργίας. Αντίστοιχα ρυθμίζεται και ο ανεμιστήρας που χρησιμοποιείται για την απαγωγή του εσωτερικού αέρα. Η μανομετρική πίεση ενός ανεμιστήρα επιστροφής (απαγωγής αέρα) κυμαίνεται περίπου στα 60 mm H₂O. Η χρήση ρυθμιστή στροφών (inverter) στους ανεμιστήρες έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία τους.

- **α/α Ζώνης.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός της θερμικής ζώνης.
- **Τύπος.** Καταγράφεται ο τύπος των βοηθητικών μονάδων: π.χ. αντλία, κυκλοφορητής, ανεμιστήρας, κ.ά.
- **Περιγραφή δικτύου.** Καταγράφεται μια σύντομη περιγραφή του δικτύου διανομής.
- **Αριθμός.** Καταγράφεται ο αριθμός των μονάδων του συγκεκριμένου τύπου.
- **Ισχύς (kW).** Καταγράφεται η συνολική ονομαστική ισχύς των μονάδων του συγκεκριμένου τύπου.
- **Μηνιαίες ώρες λειτουργίας (h).** Καταγράφεται ο μέσος μηνιαίος χρόνος λειτουργίας των βοηθητικών μονάδων.

4.1.9 Πίνακας 9. Χαρακτηριστικά Συστημάτων Ελέγχου

Ο έλεγχος λειτουργίας της μονάδας παραγωγής, αλλά και διανομής και απόδοσης των επί μέρους κλάδων της εγκατάστασης κλιματισμού, επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την κατανάλωση ενέργειας του κτηρίου.

- **α/α Συστήματος.** Καταγράφεται ο αύξων αριθμός του συστήματος κλιματισμού.
- **Κεντρικό σύστημα ελέγχου – ρύθμισης.** Η λειτουργία του κλιματισμού σε κτήρια που δεν υπάρχει αυτονομία, έχει περιοδική λειτουργία που συνήθως ελέγχεται από έναν απλό 24ωρο χρονοδιακόπτη (ωρολογιακό ελεγκτή με πρόγραμμα λειτουργίας αφής/σβέσης (on/off)). Ο ρυθμιστής αντιστάθμισης είναι το σύστημα που ρυθμίζει αυτόματα τη θερμοκρασία του προσαγόμενου ρευστού στις T.M. σε συνάρτηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και της επιθυμητής θερμοκρασίας των εσωτερικών χώρων. Σε μεγάλα κτήρια, οι απαιτήσεις και οι ρυθμίσεις είναι συνήθως πιο σύνθετες, ιδίως όταν απαιτούνται διαφορετικές εσωτερικές συνθήκες ανάλογα με τη χρήση των χώρων ή λειτουργούν με διαφορετικά ωράρια. Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιούνται BEMS που ελέγχουν πλήρως τη λειτουργία της εγκατάστασης κλιματισμού και επιπλέον πολλών άλλων παραμέτρων και συστημάτων (π.χ. έλεγχος λειτουργίας του αερισμού, φωτισμού κ.τ.λ.). Η ρύθμιση και ο έλεγχος της λειτουργίας μπορεί να γίνει εύκολα από ένα κεντρικό σημείο ελέγχου, σε διαφορετικές ζώνες ανάλογα με τις απαιτήσεις.
- **Σύστημα ελέγχου – ρύθμισης επί μέρους κλάδων δικτύου κλιματισμού.** Η λειτουργία του συστήματος κλιματισμού πρέπει να ελέγχεται σε συνάρτηση με εσωτερικούς θερμοστάτες χώρων (ηλεκτρομηχανικός, ηλεκτρονικός, ψηφιακός), έτσι ώστε να αποφεύγεται η υπερθέρμανση ή η υπερβολική μείωση της εσωτερικής θερμοκρασίας για ψύξη, αλλά και παράλληλη χρήση θερμοστατών αντιστάθμισης εξωτερικών χώρων. Οι εσωτερικοί θερμοστάτες χώρου, χρησιμοποιούνται σε κεντρικές εγκαταστάσεις, προσφέροντας παράλληλα αυτονομία λειτουργίας. Υπάρχουν διάφοροι τύποι. Με τους απλούς χειροκίνητους θερμοστάτες ελέγχεται η επιθυμητή θερμοκρασία που καθορίζει την λειτουργία του συγκεκριμένου κυκλώματος κλιματισμού. Για μεγαλύτερη ευελιξία στη ρύθμιση της λειτουργίας της εγκατάστασης θέρμανσης, χρησιμοποιούνται προγραμματιζόμενοι θερμοστάτες (π.χ. για διάφορες περιόδους της ημέρας και της εβδομάδας). Οι ηλεκτρομηχανολογικοί θερμοστάτες συνήθως έχουν υψηλότερη ακρίβεια από τους ψηφιακούς.
- **Σύστημα ελέγχου – με θερμοστάτη** για κάθε χώρο ή θερμική ζώνη. Οι ίδιες διατάξεις θερμοστατών εφαρμόζονται και σε επίπεδο θερμικής ζώνης ή επί μέρους χώρων. Για να είναι ενεργειακά αποδοτικές τέτοιου είδους διατάξεις, θα πρέπει και το δίκτυο διανομής καθώς και οι τερματικές μονάδες να ελέγχονται ξεχωριστά, ώστε να εφαρμόζεται διακοπτόμενη λειτουργία ανά χώρο.

Προσδιορίζονται τα δεδομένα για τη σωστή λειτουργία του συστήματος ελέγχου. Συγκεκριμένα καταγράφονται, επιλέγοντας το αντίστοιχο σύμβολο ελέγχου για τη:

- Σωστή θέση του θερμοστάτη στις θερμικές ζώνες του κτηρίου, ανάλογα με τις επικρατούσες εσωτερικές συνθήκες και τα πιθανά ηλιακά ή άλλα εσωτερικά θερμικά κέρδη.
- Σωστή ρύθμιση του θερμοστάτη στην επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία.
- Ύπαρξη ρυθμιστικών βανών σε όλες τις ΤΜ, για την ρύθμιση της κυκλοφορίας του θερμοαπογωγού μέσου ανάλογα με την επιθυμητή θερμοκρασία και τις επικρατούσες εσωτερικές συνθήκες και τα πιθανά ηλιακά ή άλλα εσωτερικά θερμικά κέρδη, προσδιορίζοντας εάν είναι τρίοδες, αναλογικές ή αφής/σβέσης (on/off).
- Ύπαρξη οδηγιών λειτουργίας για τα επί μέρους συστήματα ελέγχου.

4.1.10 Πίνακας 10. Τελική διάγνωση

Καταγράφεται η σωστή λειτουργία των συστημάτων κλιματισμού, λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση των συστημάτων και του εξοπλισμού, την αποδοτική λειτουργία και την επαρκή συντήρηση των συστημάτων. Ο χαρακτηρισμός ανά περίπτωση (κακή, μέτρια, καλή, πολύ καλή) βασίζεται στα εξής:

Πίνακας 4στ. Χαρακτηρισμός συνόλου συστημάτων.

Χαρακτηρισμός συνόλου συστημάτων: Αφορά την ικανότητα της εγκατάστασης να καλύψει τις ενεργειακές απαιτήσεις για ψύξη ή θέρμανση. Η απόδοση ελέγχεται από τη θερμοκρασία παροχής και επιστροφής του ψυκτικού ή θερμικού μέσου.	
Κακή	Η ψυκτική ή θερμική ικανότητα των μονάδων παραγωγής είναι μικρότερη από το 50% της ονομαστικής ισχύος.
Μέτρια	Η ψυκτική ή θερμική ικανότητα των μονάδων παραγωγής είναι μεταξύ του 50 και 60% της ονομαστικής ισχύος.
Καλή	Η ψυκτική ή θερμική ικανότητα των μονάδων παραγωγής είναι μεταξύ του 60 και 80% της ονομαστικής ισχύος.
Πολύ καλή	Η ψυκτική ή θερμική ικανότητα των μονάδων παραγωγής είναι μεγαλύτερη ή ίση του 80% της ονομαστικής ισχύος.

Πίνακας 4ζ. Χαρακτηρισμός εξοπλισμού συστημάτων.

Χαρακτηρισμός εξοπλισμού συστημάτων: Αφορά την επάρκεια του εξοπλισμού για τη σωστή και την αποδοτική λειτουργία της εγκατάστασης κλιματισμού.	
Κακή	Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης κλιματισμού δεν περιλαμβάνει τα περισσότερα από τα βασικά στοιχεία όπως: ρυθμιστικές βάνες στα δίκτυα διανομής, φίλτρα στις μονάδες αερισμού, τοπικές ή κεντρικές διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου λειτουργίας του επί μέρους εξοπλισμού, καθόλου θερμομόνωση σε όλα τα τμήματα του δικτύου διανομής και αεραγωγών. Επίσης υπάρχουν πολλά στοιχεία του εξοπλισμού που είναι εκτός λειτουργίας. Κακή λειτουργία και συμβατότητα λειτουργίας του εξοπλισμού. Μηδενική συντήρηση και συστηματική αντικατάσταση του αναλώσιμου εξοπλισμού (π.χ. φίλτρα, φλάντζες). Εξοπλισμός εγκατάστασης χωρίς σήμανση και τεχνικές προδιαγραφές.
Μέτρια	Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης κλιματισμού δεν περιλαμβάνει αρκετά βασικά στοιχεία όπως: φίλτρα στις μονάδες αερισμού, τοπικές ή κεντρικές διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου λειτουργίας του επί μέρους εξοπλισμού, επαρκή θερμομόνωση σε όλα τα τμήματα του δικτύου διανομής και αεραγωγών. Ανεπαρκής συντήρηση της εγκατάστασης κλιματισμού. Εξοπλισμός εγκατάστασης με σήμανση, αλλά χωρίς τεχνικές προδιαγραφές.
Καλή	Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης κλιματισμού δεν περιλαμβάνει μερικά βασικά στοιχεία όπως: τοπικές ή κεντρικές διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου λειτουργίας του επί μέρους εξοπλισμού, προκειμένου να διασφαλιστεί η ενεργειακά αποδοτική λειτουργία των εγκαταστάσεων κλιματισμού. Επαρκής και συστηματική συντήρηση της εγκατάστασης. Εξοπλισμός εγκατάστασης με σήμανση και τεχνικές προδιαγραφές.
Πολύ καλή	Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης κλιματισμού είναι πλήρης και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία νέας τεχνολογίας με όλες τις δυνατές διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου. Εφαρμόζεται συστηματική συντήρηση της εγκατάστασης κλιματισμού και άμεση αποκατάσταση των βλαβών και φθορών που παρουσιάζονται. Υπάρχει ενεργειακός υπεύθυνος που παρακολουθεί και ρυθμίζει κατά περίπτωση την λειτουργία της εγκατάστασης. Υπάρχουν συστήματα εφεδρείας για εναλλακτική λειτουργία σε περίπτωση συστηματικής συντήρησης. Εξοπλισμός εγκατάστασης με σήμανση και

	τεχνικές προδιαγραφές υψηλής απόδοσης.
--	--

Πίνακας 4η. Χαρακτηρισμός λειτουργίας συστημάτων.

Χαρακτηρισμός λειτουργίας συστημάτων: Αφορά την επαρκή λειτουργία των συστημάτων κλιματισμού.	
Κακή	Η εγκατάσταση κλιματισμού καλύπτει τις ανάγκες για κλιματισμό του κτηρίου σε ποσοστό μικρότερο από το 50%. Οι χώροι του κτηρίου δεν πληρούν τις επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (κρύο τον χειμώνα και ζέστη το καλοκαίρι) στο μεγαλύτερο ποσοστό του χρόνου λειτουργίας τους.
Μέτρια	Η εγκατάσταση κλιματισμού καλύπτει τις ανάγκες για κλιματισμό του κτηρίου σε ποσοστό από 50% έως 60%. Οι χώροι του κτηρίου δεν πληρούν επαρκώς τις επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας και κυρίως για τις δυσμενείς συνθήκες της χειμερινής ή της θερινής περιόδου.
Καλή	Η εγκατάσταση κλιματισμού καλύπτει τις ανάγκες για κλιματισμό του κτηρίου σε ποσοστό από 60% έως 80%. Οι χώροι του κτηρίου πληρούν σχεδόν επαρκώς τις επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας για το μεγαλύτερο ποσοστό του χρόνου λειτουργίας της εγκατάστασης για τη χειμερινή ή τη θερινή περίοδο.
Πολύ καλή	Η εγκατάσταση κλιματισμού καλύπτει τις ανάγκες για κλιματισμό του κτηρίου σε ποσοστό πάνω από το 80%. Οι χώροι του κτηρίου πληρούν επαρκώς όλες τις επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας για στο σύνολο του χρόνου λειτουργίας της εγκατάστασης ακόμα και στις πιο δυσμενείς συνθήκες της χειμερινής ή της θερινής περιόδου.

Πίνακας 4θ. Χαρακτηρισμός συντήρησης συστημάτων.

Χαρακτηρισμός συντήρησης συστημάτων: Αφορά τη συντήρηση της εγκατάστασης	
Κακή	Το σύστημα δεν έχει συντηρηθεί την τελευταία πενταετία. Υπάρχουν πολλές φθορές και εξοπλισμός εκτός λειτουργίας.
Μέτρια	Το σύστημα συντηρείται πλημμελώς και όχι σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών. Εφαρμόζεται μερική αντικατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού που υπόκειται σε φθορές ή βλάβη.
Καλή	Το σύστημα συντηρείται ικανοποιητικά αλλά όχι σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών. Εφαρμόζεται συστηματική αντικατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού που υπόκειται σε φθορές ή βλάβη.
Πολύ καλή	Το σύστημα συντηρείται ικανοποιητικά, τακτικά και σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών. Εφαρμόζεται συστηματική αντικατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού που υπόκειται σε φθορές ή βλάβη.

Πίνακας 4ι. Χαρακτηρισμός της συνολικής ενεργειακής απόδοσης των συστημάτων.

Χαρακτηρισμός της συνολικής ενεργειακής απόδοσης των συστημάτων: Αφορά τη συνολική ενεργειακή απόδοση του συστήματος κλιματισμού λαμβάνονται υπόψη τις επί μέρους διαγνώσεις.	
Κακή	Όταν η τελική διάγνωση για την εγκατάσταση, εξοπλισμό, λειτουργία και συντήρηση, χαρακτηρίζεται ως κακή.
Μέτρια	Όταν η τελική διάγνωση για την εγκατάσταση, εξοπλισμό, λειτουργία και συντήρηση, χαρακτηρίζεται ως μέτρια.
Καλή	Όταν η τελική διάγνωση για την εγκατάσταση, εξοπλισμό, λειτουργία και συντήρηση, χαρακτηρίζεται ως καλή.
Πολύ καλή	Όταν η τελική διάγνωση για την εγκατάσταση, εξοπλισμό, λειτουργία και συντήρηση, χαρακτηρίζεται ως πολύ καλή.

4.1.11 Πίνακας 11. Διαπιστώσεις / υποδείξεις

Σύμφωνα με τις διαθέσιμες πληροφορίες, τα αποτελέσματα της επιθεώρησης και την ανάλυση των στοιχείων ο ενεργειακός επιθεωρητής προτείνει ενδεικτικές συστάσεις για τη μείωση των ψυκτικών και θερμικών φορτίων μέσω του κτηριακού κελύφους, βελτίωση των ψυκτικών μονάδων, του κλιματισμού αέρα, της ενεργειακής διαχείρισης, και της ενσωμάτωσης Α.Π.Ε. Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται ενδεικτικές συστάσεις / υποδείξεις τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιήσει ο ενεργειακός επιθεωρητής ως βοήθημα, προκειμένου να συνοψίσει τις διαπιστώσεις και τις υποδείξεις που προέκυψαν από την επιθεώρηση.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής επιλέγει και ιεραρχεί τις κατάλληλες – κατά περίπτωση και κατά την κρίση του - συστάσεις ή συμπληρώνει τις δικές του, που τελικά θα συνοδεύουν την έκθεση επιθεώρησης. Επισημαίνεται ότι η εφαρμογή όλων των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας πρέπει να γίνεται πριν την αντικατάσταση τμημάτων του εξοπλισμού ή/και της εγκατάστασης. Η σειρά της παρουσίασης των συστάσεων του καταλόγου είναι ενδεικτική.

Ενδεικτικές συστάσεις για το σύστημα ψύξης

- ☐ Προμηθευτείτε πιστοποιημένο εξοπλισμό (με ενεργειακή σήμανση) υψηλής ενεργειακής απόδοσης.

- ☐ Αξιολογείστε τη δυνατότητα μείωσης των ψυκτικών φορτίων πριν προχωρήσετε στην επαναδιαστασιολόγηση και αντικατάσταση του ψύκτη.
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα κατανομής του φορτίου σε περισσότερους του ενός ψύκτες.
Εξετάστε τη δυνατότητα εγκατάστασης πολυβάθμιων μονάδων.
- ☐ Ελέγξτε τη δυνατότητα βελτίωσης της λειτουργίας του κεντρικού ψύκτη και του ελέγχου της ψύξης.
- ☐ Αντικαταστήστε ή αναβαθμίστε τον εξοπλισμό για ψύξη που υπάρχουν στις εγκαταστάσεις.
- ☐ Χρησιμοποιείτε παρακείμενες φυσικές πηγές νερού για τον κύκλο συμπύκνωσης (θάλασσα, ποταμοί, λίμνες, υδροφόρος ορίζοντας).
- ☐ Εξετάστε το ενδεχόμενο εφαρμογής μονάδων απορρόφησης/προσρόφησης σε συνδυασμό με Σ.Η.Θ. (τριπαρωγή) ή ηλιακής ενέργειας (ηλιακή ψύξη), ή τηλεθέρμανσης.
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα αντικατάστασης του ψύκτη σε περίπτωση που η ισχύς του υπερβαίνει τα απαιτούμενα ψυκτικά φορτία (υπερδιαστασιολόγηση).
- ☐ Εξετάστε την εφαρμογή φυσικής ψύξης μέσω εξάτμισης εφόσον οι κλιματικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία) είναι κατάλληλες.
- ☐ Εξετάστε το ενδεχόμενο χρήσης εφαρμογών αποθήκευσης ψύξης (κρύο νερό, πάγος, εύηκτα άλατα), κοινώς δεξαμενές θερμικής αδράνειας.
- ☐ Εξετάστε το ενδεχόμενο ανάκτησης θερμότητας στον συμπυκνωτή.
- ☐ Μειώστε την ισχύ του συμπιεστή ή εγκαταστήστε έναν μικρότερο συμπιεστή.
- ☐ Θέστε εκτός λειτουργίας τον ψύκτη, όταν αυτός δεν χρειάζεται.
- ☐ Βάλτε σε διαδοχική λειτουργία τις πολλαπλές μονάδες.
- ☐ Λειτουργείτε τους ψύκτες ή τους συμπιεστές σε σειρά ή παράλληλα.
- ☐ Διατηρήστε κατάλληλη συχνότητα έναρξης και χρόνο λειτουργίας των ψυκτών.
- ☐ Καθαρίζετε περιοδικά το σύστημα ατμοποίησης (εξάτμισης).
- ☐ Καθαρίστε και συντηρήστε τα κυκλώματα του πύργου ψύξης και των επιφανειών του εναλλάκτη θερμότητας.

Ενδεικτικές συστάσεις για τον κλιματισμό του αέρα, την ανάκτηση θερμότητας και τη διανομή του αέρα

- ☐ Μειώστε την ισχύ του κινητήρα του ανεμιστήρα, εφ' όσον είναι δυνατό.
- ☐ Εξετάστε την εφαρμογή συστημάτων ανοιχτού κύκλου με στερεά και υγρά αφυγραντικά μέσα.
- ☐ Εφαρμόστε έλεγχο μεταβλητής ροής (inverter) για τους ανεμιστήρες.
- ☐ Εξετάστε το ενδεχόμενο μετατροπής της Κ.Κ.Μ. σε μονάδα μεταβλητής ροής αέρα (VAV).
- ☐ Απορρίψτε τον κλιματισμένο αέρα μέσα από τους συμπυκνωτές και τους πύργους ψύξης.
- ☐ Εφαρμόστε ανάκτηση θερμότητας από τον αέρα που απορρίπτεται.
- ☐ Εξετάστε το ενδεχόμενο να εφαρμόσετε αερισμό με βάση τη ζήτηση.
- ☐ Επισκευάστε ή αντικαταστήστε τους αγωγούς, εφ' όσον έχουν διαρροή.
- ☐ Τροποποιήστε το δίκτυο των αγωγών για τη μείωση των απωλειών
- ☐ Εγκαταστήστε διάφραγμα που λειτουργεί με υποπίεση ή υπερπίεση στο σύστημα απαγωγής αέρα.

Ενδεικτικές συστάσεις για τη διαχείριση και τη διανομή του αέρα και του νερού

- ☐ Τροποποιήστε το δίκτυο των αγωγών για τη μείωση των απωλειών λόγω πτώσης πίεσης.
- ☐ Εγκαταστήστε αντλητικό σύστημα μεταβλητών στροφών (inverter).
- ☐ Εξετάστε τη μεταβολή της θερμοκρασίας του αέρα προσαγωγής (συστήματα αέρα- αέρα και αέρα- νερού).
- ☐ Εφαρμόστε νυχτερινό αερισμό, όταν είναι ενεργειακά αποδοτικός.
- ☐ Διακόψτε τη λειτουργία των κυκλοφορητών - κινητήρων όταν δεν χρειάζονται.
- ☐ Αντικαταστήστε τα διαφράγματα μείξης αέρα.
- ☐ Προσαρμόστε κατάλληλα τους ιμάντες των ανεμιστήρων fan belts (Κ.Κ.Μ., αποκεντρωμένα συστήματα).
- ☐ Περιορίστε τις διαφυγές αέρα (Κ.Κ.Μ., αποκεντρωμένα συστήματα).
- ☐ Προσαρμόστε / εξισορροπήστε το σύστημα αερισμού.
- ☐ Μειώστε την ταχύτητα ροής αέρα ώστε να ικανοποιούνται οι πραγματικές ανάγκες.
- ☐ Μειώστε τις απώλειες του αέρα στους αγωγούς.
- ☐ Καθαρίστε τα πτερύγια των ανεμιστήρων.
- ☐ Καθαρίζετε ή αντικαθιστάτε τα φίλτρα τακτικά.
- ☐ Διορθώστε / βελτιώστε τη μόνωση στους αγωγούς, τους σωλήνες και τα δοχεία αδρανείας.
- ☐ Εξετάστε την πιθανότητα να αυξήσετε την θερμοκρασιακή διαφορά εισόδου-εξόδου και να μειώσετε την ταχύτητα ροής για την μείωση της ισχύος που χρειάζεται για άντληση.
- ☐ Εξισορροπήστε το υδραυλικό σύστημα διανομής.
- ☐ Εξαerώνετε το υδραυλικό σύστημα διανομής.
- ☐ Διατηρείτε το νερό σε κατάλληλο επίπεδο στο δοχείο διαστολής.
- ☐ Επισκευάστε τις διαρροές νερού ή του ψυκτικού/θερμικού μέσου.

- ☐ Μειώστε την ταχύτητα ροής νερού ώστε να ικανοποιούνται οι πραγματικές ανάγκες.

Ενδεικτικές συστάσεις για τα κλιματιστικά σώματα

- ☐ Αυξήστε την επιφάνεια των εναλλακτών θερμότητας.
- ☐ Εξετάστε την αντικατάσταση των υφιστάμενων κλιματιστικών σωμάτων με άλλα αποδοτικότερα.

Ενδεικτικές συστάσεις για αντικατάσταση ή τροποποίηση του συστήματος κλιματισμού

- ☐ Εξετάστε το ενδεχόμενο τροποποίησης του υφιστάμενου συστήματος κλιματισμού με ενεργειακά αποδοτικότερα συστήματα.
- ☐ Εξετάστε το ενδεχόμενο εφαρμογής κεντρικής εγκατάστασης κλιματισμού περιορίζοντας τη χρήση αυτόνομων συστημάτων (split units), σε πολυώροφα κτήρια.

Ενδεικτικές συστάσεις για την εγκατάσταση κλιματισμού

- ☐ Θέστε εκτός λειτουργίας τον εξοπλισμό κλιματισμού, όταν αυτός δεν χρειάζεται.
- ☐ Θέστε εκτός λειτουργίας τις βοηθητικές λειτουργίες, όταν αυτές δεν χρειάζονται.
- ☐ Διατηρήστε κατάλληλα όρια (set points) στα συστήματα ελέγχου του κλιματισμού.
- ☐ Προσαρμόστε τα όρια των τιμών που έχουν οριστεί (set points) για το εσωτερικό του κτηρίου στις εξωτερικές συνθήκες.
- ☐ Προκλιματίστε τον χώρο πριν την έναρξη λειτουργίας του.
- ☐ Βελτιστοποιήστε την ταυτόχρονη λειτουργία θέρμανσης, ψύξης σε τρισωλήνια ή τετρασωλήνια συστήματα.
- ☐ Ρυθμίστε τη θερμοκρασία των κοινόχρηστων χώρων σε χαμηλότερα επίπεδα το χειμώνα και υψηλότερα το καλοκαίρι. Όταν μία θερμική ζώνη δεν χρησιμοποιείται, ρυθμίστε κατάλληλα τη λειτουργία της θέρμανσης.

Ενδεικτικές συστάσεις για τη βελτίωση του συστήματος ενεργειακής διαχείρισης / κεντρικών συστημάτων ελέγχου

- ☐ Εφαρμόστε πρόγραμμα ενεργειακής διαχείρισης.
- ☐ Εγκαταστήστε ή/και χρησιμοποιήστε συστήματα ελέγχου (θερμοστάτες, αισθητήρες φωτισμού/παρουσίας για φωτιστικά, ηλεκτρονικά συστήματα για τη ρύθμιση των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, αερισμού, φωτισμού και τις ηλεκτρικές συσκευές).
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα εγκατάστασης BEMS. Χρησιμοποιήστε επεκτάσιμα συστήματα.
- ☐ Τροποποιήστε το σύστημα ελέγχου με τέτοιο τρόπο, ώστε οι τιμές που ορίζονται για το εσωτερικό του κτηρίου (set point) να προσαρμόζονται στις εξωτερικές συνθήκες περιβάλλοντος.

Ενδεικτικές συστάσεις για την ενσωμάτωση Α.Π.Ε.

- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα εγκατάστασης θερμικών ηλιακών συστημάτων για την υποστήριξη του συστήματος θέρμανσης (συστήματα combi) ή/ και για ηλιακή ψύξη (combi plus).
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα εγκατάστασης Φ/Β για ηλεκτροπαραγωγή σε στέγες, τοίχους, εξωτερικά στέγαστρα, εξωτερικούς χώρους.
- ☐ Εξετάστε τη δυνατότητα χρήσης γεωθερμικών Α.Θ. για κλιματισμό των χώρων.

Άλλες συστάσεις

- ☐ Διερευνήστε τη δυνατότητα προσθήκης συστήματος που να ανοιγοκλείνει αυτόματα τις πόρτες που βρίσκονται ανάμεσα στους κλιματιζόμενους και μη κλιματιζόμενους χώρους.
- ☐ Φροντίστε για τη σωστή χρήση/λειτουργία των ηλεκτρικών συσκευών, για τον περιορισμό των θερμικών εκπομπών.

4.2. Οδηγίες ηλεκτρονικής καταχώρησης έκθεσης επιθεώρησης συστημάτων κλιματισμού

Για την ηλεκτρονική καταχώρηση της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης εγκατάστασης κλιματισμού απαιτείται ο Α.Π. ενεργειακής επιθεώρησης, ο οποίος εκδίδεται κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των γενικών στοιχείων του κτηρίου (Πίνακας 1) σε ειδική μερίδα του ηλεκτρονικού αρχείου επιθεωρήσεων, του οποίου η τήρηση, ο έλεγχος και η διαχείριση υπάγεται στην αρμοδιότητα των Τμημάτων Επιθεώρησης Ενέργειας Βορείου και Νοτίου Ελλάδος του ΥΠΕΝ/ΣΕΠΔΕΜ.

Τα δεδομένα της έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης συστημάτων κλιματισμού υποβάλλονται στο αρχείο επιθεώρησης κτηρίων μέσω αρχείου δεδομένων ανοικτής δομής (XML). Στο αρχείο επιθεώρησης κτηρίων υποβάλλεται το αρχείο δεδομένων της επιθεώρησης, όπως αυτό προκύπτει από την κάθε φορά τρέχουσα έκδοση του λογισμικού TEE-KENAK (επιλογή "Αρχείο προς Υποβολή").

Το λογισμικό που χρησιμοποιείται για τους υπολογισμούς στην υπολογιστική υποδομή του αρχείου επιθεωρήσεως κτηρίων, γίνεται με την κάθε φορά τρέχουσα έκδοση του TEE-KENAK.

Οποιοσδήποτε τροποποιήσεις επί των παραπάνω γίνονται κατόπιν εισήγησης από τα Τμήματα Επιθεώρησης Ενέργειας Βορείου και Νοτίου Ελλάδος του Σώματος Επιθεώρησης Περιβάλλοντος, Δόμησης, Ενέργειας και Μεταλλείων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας και έγκρισης από τον Υπουργό Π.Ε.Ν.

4.2.1 Απόδοση αριθμού πρωτοκόλλου

Για την έκδοση του Α.Π. ο ενεργειακός επιθεωρητής υποβάλλει τα δεδομένα του πίνακα 1 (βλ. παρ. 4.1.1) στη διαδικτυακή εφαρμογή www.buildingcert.gr, χρησιμοποιώντας τον κωδικό πρόσβασης (username / password) που του έχει δοθεί από το αρμόδιο Τμήμα Επιθεώρησης Ενέργειας του ΥΠΕΝ/ΣΕΠΔΕΜ. Την πρώτη φορά που θα καταχωρηθούν τα στοιχεία στην Βάση Δεδομένων (Β.Δ.), επιλογή «Καταχώριση στη Β.Δ. & απόδοση αρ. πρωτοκόλλου», αποδίδεται ο Α.Π. ο οποίος και εμφανίζεται στο επάνω μέρος της σχετικής φόρμας.

Εναλλακτικά, ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί να αντιγράψει τα δεδομένα του πίνακα 1, από άλλη ενεργειακή επιθεώρηση (κτηρίου, συστημάτων θέρμανσης ή συστημάτων κλιματισμού) που γνωρίζει ότι έχει καταχωρηθεί στο σύστημα. Αν πρόκειται για επιθεώρηση που έχει διενεργήσει ο ίδιος μπορεί να την αναζητήσει (επιλογή «Αναζήτηση Επιθεώρησης»), αλλιώς πρέπει να γνωρίζει και να καταχωρήσει στα σχετικά πεδία τον Αρ. Πρωτοκόλλου και τον Αρ. Ασφαλείας της επιθεώρησης. Κατόπιν μπορεί να χρησιμοποιήσει την επιλογή «Νέα Επιθεώρηση Κτηρίου Βασισμένη σε αυτή την Επιθεώρηση», ώστε να δημιουργηθεί η νέα επιθεώρηση, ως αντίγραφο της παλιάς, και να αποδοθεί σε αυτή Αρ. Πρωτοκόλλου. Στην περίπτωση που η προηγούμενη επιθεώρηση είχε διενεργηθεί από άλλον επιθεωρητή, δεν αντιγράφεται το αρχείο XML της επιθεώρησης.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής μπορεί, εάν θέλει, να διορθώσει τα δεδομένα του Πίνακα 1 και μετά την απόδοση του Α.Π., αλλά οπωσδήποτε πριν την οριστική υποβολή της επιθεώρησης.

Τέλος, ο ενεργειακός επιθεωρητής, αποθηκεύει τα δεδομένα του Πίνακα 1, στον δίσκο του υπολογιστή του, σε μορφή XML. Για το σκοπό αυτό κάνει δεξί κλικ επάνω στο link «Δημιουργία Αρχείου XML», και επιλέγει «Save Target As...»¹⁶, ώστε να αποθηκεύσει στον δίσκο του υπολογιστή του τα δεδομένα του Πίνακα 1, σε μορφή XML. Το αρχείο αυτό (που περιλαμβάνει και τον Α.Π.) μπορεί να φορτωθεί στην εφαρμογή καταχώρισης των δεδομένων της ενεργειακής επιθεώρησης (client).

Με την ολοκλήρωση της επιθεώρησης και της επεξεργασίας των διαθέσιμων στοιχείων για την αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης των συστημάτων κλιματισμού, ο ενεργειακός επιθεωρητής τα υποβάλει ηλεκτρονικά στην ειδική μερίδα του αρχείου επιθεωρήσεως κτηρίων.

4.2.2 Εισαγωγή ενεργειακής επιθεώρησης στη Β.Δ.

Στο πρώτο βήμα επικοινωνίας με την ηλεκτρονική Β.Δ. εισάγονται τα γενικά στοιχεία (χρησιμοποιώντας την επιλογή «Εισαγωγή στοιχείων»). Κατόπιν εισάγονται όλα τα απαιτούμενα στοιχεία για κάθε πίνακα του εντύπου που εμφανίζεται στο δέντρο στην αριστερή πλευρά της οθόνης.

Για την εισαγωγή των απαιτούμενων πληροφοριών και στοιχείων κατά την συμπλήρωση του ηλεκτρονικού εντύπου επιλέγονται, όπου είναι διαθέσιμα, τα αντίστοιχα σύμβολα ελέγχου ώστε να καταχωρούνται οι συγκεκριμένες επιλογές.

Για την επιλογή των ενδεικτικών συστάσεων βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας της εγκατάστασης κλιματισμού, επιλέγεται μια από τις προτεινόμενες ενδεικτικές συστάσεις του καταλόγου, χρησιμοποιώντας την επιλογή «Προσθήκη». Η συγκεκριμένη σύσταση αυτόματα αφαιρείται από τον αρχικό κατάλογο συστάσεων και προστίθεται στον χώρο των τελικών επιλογών. Για την ακύρωση κάποιας σύστασης, επιλέξτε «Διαγραφή» και αυτόματα ενημερώνεται πάλι ο αρχικός κατάλογος των συστάσεων. Στο χώρο «Άλλες συστάσεις του ενεργειακού επιθεωρητή» εισάγονται οι πιθανές πρόσθετες συστάσεις του ενεργειακού επιθεωρητή.

¹⁶ Ανάλογα με τον browser η επιλογή αυτή μπορεί να αναφέρεται και ως «Save Link As...» / «Αποθήκευση Αρχείου ως...» / «Αποθήκευση Δεσμού ως...»



Οι τελικές συστάσεις πρέπει είναι ιεραρχημένες.

Η ενεργειακή επιθεώρηση εισάγεται στο σύστημα με τη μορφή αρχείου XML το οποίο δημιουργείται από την εφαρμογή καταχώρισης των δεδομένων (client). Αυτό γίνεται με χρήση της επιλογής «Εισαγωγή Αρχείου Εν. Επιθεώρησης (XML)».

Το παραπάνω βήμα μπορεί να επαναληφθεί όσες φορές θέλει ο ενεργειακός επιθεωρητής, μέχρι την οριστική υποβολή της επιθεώρησης. Κάθε φορά το προηγούμενο αρχείο XML αντικαθίσταται εξ' ολοκλήρου από το νέο.

Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας ο επιθεωρητής μπορεί να ελέγξει την ορθότητα της ενεργειακής επιθεώρησης, χρησιμοποιώντας την επιλογή «Προβολή Έκθεσης» για να βλέπει την προσωρινή κατάσταση αυτού του εντύπου. Μέχρι την οριστική υποβολή της επιθεώρησης, το έντυπο αυτό φέρει την ένδειξη «ΠΡΟΣΟΧΗ: ΑΚΥΡΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ», στη θέση του Αριθμού Ασφαλείας (βλ. επόμενη παράγραφο).

4.2.3 Οριστική υποβολή ενεργειακής επιθεώρησης

Όταν ο επιθεωρητής είναι σίγουρος ότι η διαδικασία έχει ολοκληρωθεί σωστά, οριστικοποιεί την επιθεώρηση μέσω της επιλογής "οριστική υποβολή επιθεώρησης". Τότε, αποδίδεται *αριθμός ασφαλείας (Α.Α.)* στην επιθεώρηση, ο οποίος εκτυπώνεται στην έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης. Χωρίς τον αριθμό ασφαλείας, η έκθεση αυτή δεν είναι έγκυρη.



Πριν την οριστική υποβολή ο επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει την έκθεση για την ορθότητα των στοιχείων που εμφανίζονται σε αυτήν και για τυχόν τεχνικά προβλήματα.

Στην έκθεση επιθεώρησης συστημάτων κλιματισμού που εκδίδεται ηλεκτρονικά από το σύστημα αναγράφονται όλα τα στοιχεία του ενεργειακού επιθεωρητή.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής υπογράφει και σφραγίζει την έκθεση επιθεώρησης συστημάτων κλιματισμού και την παραδίδει στον ιδιοκτήτη / διαχειριστή του κτηρίου.

5 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Για τη σύνταξη της τεχνικής οδηγίας χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις.

1. Ν. 3851/2010 «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» (ΦΕΚ Α' 85).
2. Ν. 4122/2013 «Ενεργειακή Απόδοση Κτηρίων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 42).
3. Ν. 4409/2016 «Πλαίσιο για την ασφάλεια στις υπεράκτιες εργασίες έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων, ενσωμάτωση της Οδηγίας 2013/30/ΕΕ, τροποποίηση του Π.δ. 148/2009 και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Β' 136) και ιδίως τα άρθρα 52-59 αυτού.
4. Π.Δ. 335/1993 «Απαιτήσεις απόδοσης για τους νέους λέβητες ζεστού νερού που τροφοδοτούνται με υγρά ή αέρια καύσιμα, σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 92/42/ΕΟΚ της 21ης Μαΐου 1992» (ΦΕΚ Α' 143), όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 59/1995 (ΦΕΚ Α' 46).
5. Απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών, Οικονομίας και Οικονομικών, και Ανάπτυξης Δ6/Β/14826/17-06-2008 (ΦΕΚ Β' 1122) «Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την εξοικονόμηση ενέργειας στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα».
6. Κ.Υ.Α. 189533/07-11-2011 «Ρύθμιση θεμάτων σχετικών με τη λειτουργία των σταθερών εστιών καύσης για την θέρμανση κτηρίων και νερού» (ΦΕΚ Α' 2654).
7. Απόφαση των Υπουργών Οικονομικών και Περιβάλλοντος και Ενέργειας ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/30-06-2017 (ΦΕΚ Β' 2367) «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (Κ.Εν.Α.Κ.)»
8. Οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Μαΐου 2010 «Για την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων (αναδιατύπωση)», ΕΕ L.153, 18.6.2010.
9. ASHRAE 208 Handbook-HVAC System and Equipment, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc, Atlanta, GA.
10. ASHRAE 2009 Handbook-Fundamentals, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc, Atlanta, GA.
11. ASHRAE Green Guide (3rd edition), 2010. The Design, Construction, and Operation of Sustainable Buildings.
12. ASHRAE 2011 Handbook-HVAC Applications, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc, Atlanta, GA.
13. ANSI/ASHRAE Standard 55:2004, Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc, Atlanta, GA.
14. ANSI/ASHRAE Standard 62.1:2007, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc, Atlanta, GA.

Χρήσιμες ιστοσελίδες

Ελληνικές

Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης – ΕΛ.Ο.Τ. www.elot.gr

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας – Κ.Α.Π.Ε. www.cres.gr

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας – Τ.Ε.Ε. <http://portal.tee.gr>

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής – Υ.Π.Ε.Κ.Α. www.ypeka.gr

Ξενόγλωσσες

European Commission – Energy <http://ec.europa.eu/energy>

European Committee for Standardization – CEN www.cen.eu

European Renewable Energy Council – EREC www.erec-renewables.org

Πίνακας των τεχνικών οδηγιών του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.) που έχουν εκδοθεί μέχρι σήμερα. Δίπλα στον αριθμό κάθε οδηγίας, δίνεται το έτος έκδοσης της αντίστοιχης οδηγίας, καθώς και η υπουργική απόφαση με την οποία έγινε υποχρεωτική η εφαρμογή τους.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ	ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΕΙΣ
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86	Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Διανομή κρύου - ζεστού νερού	ΦΕΚ 843Β/16-11-88	Δ' έκδοση
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86	Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις	ΦΕΚ 177/Β/31-3-88	Ε' έκδοση
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421 - Μέρος 1/86	Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών έργων	ΦΕΚ 67/Β/4-2-88	Δ' έκδοση
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421 - Μέρος 2/86	Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών έργων	ΦΕΚ 148/Β/17-3-88	Δ' έκδοση
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86	Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Κλιματισμός κτηριακών χώρων	ΦΕΚ 177/Β/31-3-88	Γ' έκδοση
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86	Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτηριακών χώρων		Ε' έκδοση
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2427/83*	Κατανομή Δαπανών Κεντρικής Θέρμανσης Κτηρίων	ΦΕΚ 631Δ/7-11-85	
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2451/86**	Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό	ΦΕΚ 632/Β/26-11-87	Ε' έκδοση
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2471/86***	Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Διανομή καυσίμων αερίων (Αναθεώρηση του Σχεδίου Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2471/80)	ΦΕΚ 366/Β/16-7-87 ΦΕΚ 187/Α/20-10-87	Δ' έκδοση
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2481/86	Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Διανομή ατμού μέχρι PN16-300C	ΦΕΚ 334/Β/24-6-87	Δ' έκδοση
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2491/86	Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Αποθήκευση και διανομή αερίων για ιατρική χρήση	ΦΕΚ 665/Β/9-9-88	Γ' έκδοση

* Η Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2427/83 δημοσιεύθηκε αρχικά στο Ενημερωτικό Δελτίο του Τ.Ε.Ε. αρ. 1294/23.01.1984 και έγινε υποχρεωτική με το Π.Δ. 27-09/07-11-1985 (ΦΕΚ Δ' 631) ως η 11η Τεχνική Οδηγία που εκδόθηκε από το Τ.Ε.Ε. Έχει συσταθεί Ομάδα Εργασίας από το Τ.Ε.Ε. για την αναθεώρηση αυτής της Τεχνικής Οδηγίας.

** Έχει συσταθεί Ομάδα Εργασίας από το Τ.Ε.Ε. για την αναθεώρηση αυτής της Τεχνικής Οδηγίας.

*** Η Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. αυτή έγινε υποχρεωτική στο σύνολό της (στις τεχνικές προδιαγραφές των υλικών που θα χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση καθώς και σε κάθε τεχνική λεπτομέρεια για τη σύνταξη της μελέτης) με το Π.Δ. 420/1987 (ΦΕΚ Α' 187), το οποίο ίσχυσε μέχρι την 15/07/2003. Μετά την έκδοση του "Κανονισμού εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar" (Κ.Υ.Α. Δ3/Α/11346/30-06-2003 όπως δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ Β' 963), η Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2471/86 παύει να ισχύει. Δημοσιεύτηκε επίσης στο ΦΕΚ Β' 1730 η Κοινή Υπουργική Απόφαση με αριθμό Δ3/Α/22560/28-11-2005, η οποία καθορίζει συμπληρωματικά μέτρα για την εφαρμογή του Κανονισμού εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar (Κ.Υ.Α. Δ3/Α/11346).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.1**Έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου**

Έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου

1α. Γενικά στοιχεία κτηρίου					
Χρήση κτηρίου:					
	Κτήριο ☐	Αριθμός κτηρίου:			
	Κτηριακή μονάδα ☐	Τίτλος κτηριακής μονάδας:			
Όνομα Ιδιοκτήτη:					
	ΑΦΜ				
	ΚΑΕΚ				
Α.Π. Δήλωσης & Κωδικός Ιδιοκτησίας					
Ιδιοκτησιακό καθεστώς	Δημόσιο ☐	Δημόσιο ιδιωτικού ενδιαφέροντος ☐			
	Ιδιωτικό ☐	Ιδιωτικό δημοσίου ενδιαφέροντος ☐			
Ταχυδρομική Διεύθυνση:					
Στοιχεία επικοινωνίας υπευθύνου:	Ιδιοκτήτης ☐	Διαχειριστής ☐	Ενοικιαστής ☐		
	Τεχνικός υπεύθυνος ☐	Άλλο ☐			
Ονοματεπώνυμο:					
Τηλέφωνο / Φαξ:					
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο:					
Ιστορικό κατασκευής:	Κατάσταση κατασκευής	Συνοπτική περιγραφή	Πηγή πληροφόρησης	Έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας	Έτος / χρονική περίοδος ολοκλήρωσης κατασκευής
	Αρχική κατασκευή ☐				
	Ριζική ανακαίνιση ☐				
	Προσθήκη ορόφου/ων ☐				
	Προσθήκη δωματίου ☐				
	Προσθήκη πτέρυγας ☐				
	Ρύθμιση αυθαιρεσιών ☐				
	Άλλο ☐				
Τύπος:	Παλιό ☐ Ριζικά ανακαινιζόμενο (Κ.Εν.Α.Κ.) ☐ Νέο (Κ.Εν.Α.Κ.) ☐				
	Ριζικά ανακαινιζόμενο (με την εφαρμογή του αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.) ☐				
	Νέο (με την εφαρμογή του αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.) ☐				

1β. Κλιματικά	
Κλιματική ζώνη:	 Υψόμετρο (m):
Κλιματικά δεδομένα	

1γ. Πηγές δεδομένων	
Αρχιτεκτονικά σχέδια	☐
Η/Μ σχέδια	☐
Φύλλο συντήρησης λέβητα	☐
Φύλλο συντήρησης συστήματος κλιματισμού	☐
Έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης συστήματος θέρμανσης	☐
Έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης συστήματος κλιματισμού	☐
Τιμολόγια ενεργειακών καταναλώσεων	☐

Δελτία αποστολής ή τιμολόγια αγοράς υλικών	☐
Πληροφορίες από ιδιοκτήτη / διαχειριστή	☐
Φωτομετρικά αρχεία φωτιστικών σωμάτων, μελέτη φωτισμού	☐

2. Τοπογραφικό διάγραμμα, σκαρίφημα & φωτογραφία κτηρίου

3α. Γενικά κατασκευαστικά στοιχεία κτηρίου	
Συνολική επιφάνεια (m ²) :	
Ωφέλιμη επιφάνεια (m ²) :	
Ψυχόμενη επιφάνεια (m ²) :	
Αριθμός ορόφων:	
Συνολικός όγκος (m ³) :	
Ωφέλιμος όγκος (m ³) :	
Ψυχόμενος όγκος (m ³) :	
Ύψος τυπικού ορόφου (m) :	Ύψος ισογείου (m): _____
Έκθεση κτηρίου:	Εκτεθειμένο ☐ Ενδιάμεσο ☐ Προστατευμένο ☐
Αριθμός θερμικών ζωνών:	
Ζώνες τεχνητού φωτισμού:	
Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων:	
Αριθμός ηλιακών χώρων:	

3β. Κατανάλωση ενέργειας - Ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος			
Χρήση κτηρίου			
Πηγή ενέργειας			
Τελική χρήση			
Ετήσια κατανάλωση			
Περίοδος κατανάλωσης			
Ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος			
Συνθήκες θερμικής άνεσης	☐	Συνθήκες οπτικής άνεσης	☐
Συνθήκες ακουστικής άνεσης	☐	Ποιότητα εσωτερικού αέρα	☐

4. Συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	
4.1. Φωτοβολταϊκά (Φ/Β)	
Τύπος	
Έτος εγκατάστασης	
Σύνδεση δικτύου	
Συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας	
Επιφάνεια (m ²)	
Ισχύς (kW)	
Προσανατολισμός	
Κλίση	

Γωνία θέασης εμποδίου α (°).	
Συντελεστής σκίασης	
Κόστος (€/m²)	
4.2. Ανεμογεννήτριες αστικού περιβάλλοντος	
Ισχύς (kW)	
Συντελεστής ισχύος	
Τύπος συστήματος	Αυτόνομο Διασυνδεδεμένο
Χώρος τοποθέτησης	

5. Συμπαράγωγή ηλεκτρισμού & θερμότητας (Σ.Η.Θ.)	
α/α θερμικής ζώνης: _____	
Μονάδα	
Πηγή ενέργειας	
Τελικές χρήσεις	Ηλεκτρική Θερμική
Κάλυψη φορτίων (kW)	Ηλεκτρικά ----- Θερμικά -----
Συνολική Ισχύς (kW)	Ηλεκτρική Θερμική
Βαθμός απόδοσης	Ηλεκτρική ----- Θερμική -----
Κόστος (€)	

6. Ύδρευση, αποχέτευση, άρδευση κτηρίου						
Τύπος						
Αριθμός						
Ισχύς (kW)						
Χρόνος λειτουργίας (h)						
Ρυθμιστής στροφών (inverter)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7. Ανελκυστήρες & κυλιόμενες σκάλες κτηρίου						
Τύπος						
Αριθμός						
Ισχύς (kW)						
Χρόνος λειτουργίας (h)						
Αυτοματισμοί	☐	☐	☐	☐	☐	☐

8. Γενικά χαρακτηριστικά θερμικών ζωνών	
α/α θερμικής ζώνης:	_____
Χρήση:	
Συνολική επιφάνεια (m²):	
Ανηγγμένη θερμοχωρητικότητα (kJ/(m²·K))	
Διείσδυση αέρα από κουφώματα (m³/h):	
Αριθμός καμινάδων	
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	

Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	
Κόστος επέμβασης (€)	
Τύπος αυτοματισμών συστήματος Θ/Ψ/Α	
Κατηγορία διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών συστήματος Θ/Ψ/Α	
Αριθμός υπνοδωματίων	
Αριθμός κλινών	
Μέση κατανάλωση Ζ.Ν.Χ. (m ³ /έτος)	
Διατάξεις αυτομάτου ελέγχου συστήματος Ζ.Ν.Χ.	

9. Κτηριακό κέλυφος

Για κάθε θερμική ζώνη καταγράφονται όλα τα στοιχεία για τις αδιαφανείς και διαφανείς επιφάνειες του κελύφους και για τις εσωτερικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους ή αίθρια. Επίσης, καταγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τους μη θερμαινόμενους χώρους ή/και τα αίθρια που βρίσκονται σε επαφή με την συγκεκριμένη θερμική ζώνη.

Αριθμός εσωτερικών διαχωριστικών επιφανειών:

9.1 Αδιαφανείς επιφάνειες

9.1α. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον

α/α Στοιχείου					
Τύπος					
Περιγραφή					
Προσανατολισμός (°)					
Κλίση (°)					
Εμβαδόν (m ²)					
Συντελεστής θερμοπερατότητας, U [W/(m ² ·K)]					
Υλικό / χρώμα επιφάνειας					
Απορροφητικότητα					
Εκπομπή στην θερμική ακτινοβολία					
Γωνία θέασης εμποδίου α(°)					
Συντελεστής σκίασης - Ορίζοντας					
Χειμώνας Καλοκαίρι					
Γωνία προβόλου β (°)					
Συντελεστής σκίασης - Πρόβολοι / Τέντες / περσίδες					
Χειμώνας Καλοκαίρι					
Γωνία πλευρικής προεξοχής γ (°)					
Αριστερή Δεξιά					
Συντελεστής σκίασης - πλευρικές προεξοχές					
Χειμώνας Καλοκαίρι					
Θερμογέφυρες επί της επιφάνειας					
Τύπος Μήκος (m)					
Γραμμική θερμοπερατότητα, Ψ, W/(m·K)					

Κόστος (€/m ²)					
9.1β. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος					
α/α Στοιχείου					
Τύπος					
Περιγραφή					
Εμβαδό (m ²)					
Συντελεστής θερμοπερατότητας, U [W/(m ² ·K)]					
Βάθος έδρασης δαπέδου (m)					
Βάθος έδρασης τοίχου (m)					
Κατώτερο Ανώτερο					
Περίμετρος πλάκας (m)					
Κόστος (€/m ²)					
9.1γ. Δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο ή ηλιακό χώρο					
Όπως πίνακας 9.1α.					
Διαχωρισμός με χώρο					
Κυκλοφορία αέρα (m ³ /h)					

9.2 Διαφανείς επιφάνειες					
9.2α. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον					
α/α στοιχείου					
Τύπος					
Περιγραφή					
Προσανατολισμός (°)					
Κλίση (°)					
Διαστάσεις κατακόρυφων στοιχείων					
Διαστάσεις στοιχείων οροφής					
Εμβαδό (m ²)					
Τύπος πλαισίου					
Ποσοστό πλαισίου (%)					
Τύπος υαλοπίνακα					
Συντελεστής θερμοπερατότητας ανοίγματος U [W/(m ² ·K)]					
Κυτίο επικαθήμενου ρολού					
Διαστάσεις Υλικό Συντελεστής θερμοπερατότητας					
Ρολά / εξώφυλλα					
Υλικό Αεροστεγανότητα					
Διαπερατότητα					
Γωνία Θέασης εμποδίου α (°)					
Συντελεστής σκίασης - Ορίζοντας					
Χειμώνας Καλοκαίρι					
Γωνία προβόλου β (°)					
Συντελεστής σκίασης - Πρόβολοι / Τέντες / περσίδες					
Χειμώνας Καλοκαίρι					

Γωνία πλευρικής προεξοχής γ (°) Αριστερή Δεξιά					
Συντελεστής σκίασης - Πλευρικές προεξοχές Χειμώνας Καλοκαίρι					
Κόστος (€/m ²)					
9.2β. Δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο ή ηλιακό χώρο					
Όπως πίνακας 9.2α.					

10. Παθητικά ηλιακά συστήματα					
10.1. Άμεσου ηλιακού κέρδους					
α/α Θερμικής ζώνης σε επαφή					
Όπως πίνακας 9.2α.					
Ανηγμένη θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² ·K)]					
Ηλιοπροσασία θερινής περιόδου					
10.2. Έμμεσου ηλιακού κέρδους - τοίχος θερμικής μάζας					
α/α θερμικής ζώνης σε επαφή					
α/α στοιχείου					
Περιγραφή					
Προσανατολισμός (°)					
Εμβαδόν αδιαφανούς (m ²)					
Συντελεστής θερμοπερατότητας, U [(W/(m ² ·K)]					
Υλικό / χρώμα επιφάνειας					
Απορροφητικότητα					
Εκπομπή στη θερμική ακτινοβολία					
Θερμογέφυρες επί της επιφάνειας					
Τύπος Μήκος (m) Γραμμική θερμοπερατότητα, Ψ, W/(m·K)					
Απόσταση διακένου (cm)					
Εμβαδόν διαφανούς (m ²)					
Τύπος πλαισίου					
Ποσοστό πλαισίου (%)					
Τύπος υαλοπίνακα					
Συντελεστής θερμοπερατότητας ανοίγματος U [W/(m ² ·K)]					
Διαπερατότητα					
Διάχυτη - ημισφαιρική διαπερατότητα					
Γωνία θέασης εμποδίου α (°)					
Συντελεστής σκίασης - Ορίζοντας Χειμώνας Καλοκαίρι					
Γωνία προβόλου β (°)					
Συντελεστής σκίασης – Πρόβολοι / Τέντες / περσίδες Χειμώνας Καλοκαίρι					

Γωνία πλευρικής προεξοχής γ (°)					
Αριστερή Δεξιά					
Συντελεστής σκίασης - Πλευρικές προεξοχές					
Χειμώνας Καλοκαίρι					
Κόστος (€/m ²)					
10.3. Έμμεσου ηλιακού κέρδους - Τοίχος Trombe					
Νότια υαλοστάσια σε μικρή απόσταση από τοίχο θερμικής μάζας με θυρίδες αερισμού μέσω θερμοσιφωνικής ροής.					
Όπως πίνακας 10.2.					

Επιφάνεια θυρίδων αερισμού (m ²)					
Κυκλοφορία αέρα μέσω θυρίδων (m ³ /h)					
Συντελεστής συναγωγής [W/(m ² ·K)]					
Συντελεστής ακτινοβολίας					

11. Συστήματα παραγωγής, διανομής και εκπομπής για θέρμανση / ψύξη					
11.1. Μονάδες παραγωγής					
α/α θερμικής ζώνης					
α/α μονάδας θέρμανσης					
Τύπος					
Έτος εγκατάστασης					
Θερμομόνωση μονάδας					
Κατάσταση μονάδας					
Πηγή ενέργειας					
Καπνοδόχος					
Ονομαστική ισχύς (kW)					
Βαθμός απόδοσης					
Βαθμός κάλυψης φορτίων					
Κόστος (€)					
α/α μονάδας ψύξης					
Τύπος					
Έτος εγκατάστασης					
Κατάσταση μονάδας					
Πηγή ενέργειας					
Ονομαστική ισχύς (kW)					
Βαθμός απόδοσης					
Βαθμός κάλυψης φορτίων					
Κόστος (€)					
11.2. Τερματικές μονάδες					
α/α θερμικής ζώνης					
Τύπος					
Θέση					
Αριθμός					
Θερμαντική ισχύς (kcal/h)					
Ψυκτική ισχύς (Btu/h)					
Ποσοστό θερμικής ζώνης (%)					
Υδραυλική εξισορρόπηση					

Κατάσταση μονάδας					
Περιγραφή					
Βαθμός απόδοσης					
Κόστος (€)					
11.3. Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.)					
α/α θερμικής ζώνης					
α/α Κ.Κ.Μ.					
Θέρμανση	☐				
Ψύξη	☐				
Υγρανση	☐				
Παροχή αέρα (m ³ /h)					
	Χειμώνας Καλοκαίρι				
Ανακυκλοφορία αέρα					
	Χειμώνας Καλοκαίρι				
Ανάκτηση θερμότητας					
	Χειμώνας Καλοκαίρι				
Ανάκτηση υγρασίας (%)					
Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW s/m ³)					
Ειδικά φίλτρα	☐				
Κόστος (€)					
11.4. Συστήματα μηχανικού αερισμού / εξαερισμού					
α/α θερμικής ζώνης					
α/α συστήματος					
Προσαγωγή νωπού αέρα (m ³ /h)					
Ισχύς ανεμιστήρα (kW)					
	Προσαγωγής Απαγωγής				
Ανάκτηση θερμότητας					
	Χειμώνας Καλοκαίρι				
Κόστος (€)					
11.5. Βοηθητικές μονάδες και διανομή θερμικής και ψυκτικής ενέργειας					
α/α θερμικής ζώνης					
Βοηθητικές μονάδες					
Τύπος					
Αριθμός					
Ισχύς (kW)					
Δίκτυο διανομής					
Τύπος					
Θερμομόνωση δικτύου					
Χώρος διέλευσης δικτύου					
Ισχύς συστήματος (kW)					
Βαθμός απόδοσης					
	Θερμικής ενέργειας Ψυκτικής ενέργειας				
Κόστος (€)					
11.6. Σύστημα ύγρανσης					

α/α θερμικής ζώνης					
Τύπος					
Κατάσταση μονάδας					
Πηγή ενέργειας					
Ονομαστική ισχύς (kW)					
Βαθμός απόδοσης					
Βαθμός κάλυψης φορτίου					
Κόστος (€)					
Περιγραφή δικτύου					
Χώρος διέλευσης δικτύου					
Θερμομόνωση δικτύου					
Βαθμός απόδοσης					
Κόστος (€)					
Περιγραφή συστήματος διοχέτευσης					
Βαθμός απόδοσης διοχέτευσης					
Κόστος (€)					

12. Συστήματα παραγωγής και διανομής Ζ.Ν.Χ.

α/α θερμικής ζώνης: _____					
Παραγωγή					
α/α συστήματος					
Τύπος					
Κατάσταση μονάδας					
Πηγή ενέργειας					
Ονομαστική ισχύς (kW)					
Βαθμός απόδοσης					
Βαθμός κάλυψης φορτίων					
Διατάξεις αυτομάτου ελέγχου					
Κόστος (€)					
Δίκτυο διανομής					
Χώρος διέλευσης δικτύου					
Θερμομόνωση δικτύου					
Ανακυκλοφορία Ζ.Ν.Χ.					
Περιγραφή δικτύου					
Βαθμός απόδοσης					
Κόστος (€)					
Περιγραφή αποθήκευσης					
Θέση					
Βαθμός απόδοσης					
Κόστος (€)					
Βοηθητικές μονάδες					
Τύπος					
Αριθμός					
Ισχύς (kW)					

13. Συστήματα φωτισμού

α/α θερμικής ζώνης: _____	
α/α ζώνης τεχνητού φωτισμού (ανά θερμική ζώνη):	
Τύπος λαμπτήρα	

Χρήση	
Όριο φωτισμού ζώνης (lx)	
Επιφάνεια ζώνης (m ²)	
Ποσοστό επιφάνειας ζώνης τεχνητού φωτισμού προς συνολική επιφάνεια θερμικής ζώνης (%)	
α/α Τύπου φωτιστικού σώματος:	
α/α Τύπου φωτεινής πηγής (τεχνολογία πηγής, λυχνιολαβή)	
Αριθμός φωτεινών πηγών ανά φωτιστικό	
Φωτεινή ροή φωτιστικού σώματος (lm)	
Εξοπλισμός λειτουργίας (Ballast, driver κ.λπ.):	Μαγνητικό ☐ Ηλεκτρονικό ☐ Ηλεκτρονικό με δυνατότητα ρύθμισης ☐ Χωρίς εξοπλισμό ☐ είναι ενσωματωμένος ☐
α/α Ισχύος φωτιστικού σώματος (W)	
α/α Φωτεινής απόδοσης φωτιστικού σώματος (lm/W)	
Αριθμός φωτιστικών σωμάτων	
Εγκατεστημένη ισχύς θερμικής ζώνης (kW)	
Φωτεινή απόδοση συστήματος φωτισμού (lm/W)	
Περιοχή ΦΦ (%)	
Αυτοματισμοί ελέγχου ΦΦ	
α/α Τύπου φωτιστικών σωμάτων που ελέγχουν	
Αριθμός φωτιστικών σωμάτων που ελέγχουν	
Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης	
α/α Τύπου φωτιστικών σωμάτων που ελέγχουν	
Αριθμός φωτιστικών σωμάτων που ελέγχουν	
Αυτοματισμοί ελέγχου ΦΦ και ανίχνευσης κίνησης	
α/α Τύπου φωτιστικών σωμάτων που ελέγχουν	
Αριθμός φωτιστικών σωμάτων που ελέγχουν	
Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας	☐
Φωτισμός ασφαλείας	☐
Σύστημα εφεδρείας	☐
Οπτική δυσφορία (Θάμβωση κ.λπ.) (Ναι/Όχι)	
Υποφωτισμός ζώνης τεχνητού φωτισμού (Ναι/Όχι) (Ναι στην περίπτωση που τα επίπεδα φωτισμού της ζώνης είναι 30% κάτω από το απαιτούμενο όριο φωτισμού)	
Υπερδιαστασιολόγηση συστήματος φωτισμού (Ναι/Όχι) (Ναι στην περίπτωση που τα επίπεδα φωτισμού της ζώνης είναι 30% πάνω από το απαιτούμενο όριο φωτισμού)	
Χρήση φωτιστικών σωμάτων κατά τη διάρκεια της ημέρας (Ναι/Όχι)	
Κόστος (€)	

14. Συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) για παραγωγή θερμικής ενέργειας	
14.1. Ηλιακοί συλλέκτες	
α/α θερμικής ζώνης: _____	
Τελική χρήση	
Θέρμανση	☐
Ζ.Ν.Χ.	☐
Τύπος	

Κατάσταση συλλεκτών	
Συντελεστής αξιοποίηση ηλιακής ακτινοβολίας Θέρμανση χώρων Ζεστό νερό χρήσης	
Επιφάνεια (m ²)	
Προσανατολισμός (°)	
Κλίση (°)	
Γωνία θέασης εμποδίου α (°).	
Συντελεστής σκίασης	
Κόστος (€/m ²)	
14.2. Γεωθερμία	
α/α θερμικής ζώνης: _____	
Τελική χρήση	
Τύπος εναλλάκτη	

Όπως πίνακας 12.1. για θέρμανση / ψύξη και πίνακας 13 για Ζ.Ν.Χ.

14.3. Βιομάζα	
α/α θερμικής ζώνης: _____	
Τελική χρήση	
Καύσιμο	

Όπως πίνακας 12.1. για θέρμανση / ψύξη και πίνακας 13 για Ζ.Ν.Χ.

15. Μη θερμαινόμενοι χώροι ή/και ηλιακοί χώροι
15.1. Γενικά χαρακτηριστικά μη θερμαινόμενου χώρου
α/α χώρου
α/α θερμικής ζώνης σε επαφή
Περιγραφή
Συνολική επιφάνεια (m ²)
Δείσδυση αέρα (m ³ /h)
15.1.1. Αδιαφανείς επιφάνειες
15.1.1α. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον
Όπως πίνακας 9.1α.
15.1.1β. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος
Όπως πίνακας 9.1β.
15.1.2. Διαφανείς επιφάνειες
15.1.2α. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον
Όπως πίνακας 9.2α.
15.2 Γενικά χαρακτηριστικά ηλιακού χώρου
Όπως πίνακας 16.1.
15.2.1. Αδιαφανείς επιφάνειες
15.2.1α. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον
Όπως πίνακας 9.1α.
15.2.1β. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος
Όπως πίνακας 9.1β.
15.2.2 Διαφανείς επιφάνειες
15.2.2α. Δομικά στοιχεία σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον

Όπως πίνακας 9.2α.

Ημερομηνία επιθεώρησης: _____

Ονοματεπώνυμο επιθεωρητή: _____

Α.Μ. επιθεωρητή: _____

Αρ. πρωτοκόλλου επιθεώρησης: _____

Υπογραφή επιθεωρητή:

Σφραγίδα:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.2**Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.)**

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)**Δνση κτηρίου/κτηριακής μονάδας**

Αρ. Πρωτοκόλλου:	00000/0000	Αρ. Ασφαλείας:	0000-0000-0000-0000
Ημερομηνία έκδοσης:	00/00/0000	Ισχύς έως	00/00/0000

- Ελέγξτε την εγκυρότητα του ΠΕΑ: <https://www.buildingcert.gr/checkCert.view>

Τίτλος κτηριακής μονάδας:	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ/ΚΤΗΡΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ
«.....»	
Χρήση:	
Κλιματική ζώνη:	
Συνολική επιφάνεια:	
Ωφέλιμη επιφάνεια:	

Ενεργειακή κατηγορία:	Υφιστάμενη	Δυνητική*
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης		
EP ≤ 0,33 R _R	A+	
0,33 R _R < EP ≤ 0,50 R _R	A	
0,50 R _R < EP ≤ 0,75 R _R	B+	B+
0,75 R _R < EP ≤ 1,00 R _R	B	B
1,00 R _R < EP ≤ 1,41 R _R	Γ	
1,41 R _R < EP ≤ 1,82 R _R	Δ	
1,82 R _R < EP ≤ 2,27 R _R	Ε	
2,27 R _R < EP ≤ 2,73 R _R	Ζ	
2,73 R _R < EP	Η	

- Μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με τη βέλτιστη (1^η) σύσταση.

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας*	
Κτηρίου αναφοράς [kWh/m ²]:	99999999,99
Επιθεωρούμενου κτηρίου [kWh/m ²]:	99999999,99
Πραγματική ετήσια κατανάλωση επιθεωρούμενου κτηρίου	
Ηλεκτρικής ενέργειας [kWh/m ²]:	99999999,99
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [kWh/m ²]:	99999999,99
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m ²]:	99999999,99
Ετήσιες εκπομπές CO ₂ επιθεωρούμενου κτηρίου	
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO ₂ [kg /m ²]:	99999999,99
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO ₂ [kg /m ²]:	99999999,99
Συνθήκες άνεσης και ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος	
Θερμική άνεση ☐	Οπτική άνεση ☐
Ακουστική άνεση ☐	Ποιότητα εσωτερικού αέρα ☐

- Η ενεργειακή απόδοση ενός κτηρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου:	00000/0000	Αρ. Ασφαλείας:	0000-0000-0000-0000
------------------	------------	----------------	---------------------

Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση [kWh/m²]

	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός
Κτήριο αναφοράς				
Επιθεωρούμενο κτήριο				

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση τελικής ενέργειας ανά πηγή ενέργειας & τελική χρήση [kWh/m²]

Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική						
Πετρέλαιο						
Φυσικό αέριο						
Άλλα ορυκτά καύσιμα						
Ηλιακή						
Βιομάζα						
Γεωθερμία						
Άλλη ΑΠΕ						
Σύνολο						

Χρησιμοποιήστε το ΠΕΑ για να:

- συγκρίνετε την ενεργειακή απόδοση κτηρίων ίδιας χρήσης βάσει της κατάταξής τους σε ενεργειακή κατηγορία,
- πληροφορηθείτε για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων μέσω παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1.							
2.							
3.							
Σύσταση	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής*	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO ₂	Ενεργειακή κατηγορία
		[kWh/m ²]	[%]	[€/kWh]		[kg/m ²]	
1.							
2.							
3.							

Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO₂ και την περίοδο αποπληρωμής.

- Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.

Ονοματεπώνυμο Ενεργειακού Επιθεωρητή

Α.Μ. Ενεργειακού Επιθεωρητή: 00000

Σφραγίδα

Υπογραφή

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'

Έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης συστήματος θέρμανσης

Έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης συστήματος θέρμανσης

1. Γενικά στοιχεία κτηρίου					
Χρήση κτηρίου:					
Όνομα ιδιοκτήτη:					
A.Φ.Μ.					
K.A.E.K.					
A.Π. δήλωσης & κωδικός ιδιοκτησίας					
Ιδιοκτησιακό καθεστώς	Δημόσιο ☐ Δημόσιο ιδιωτικού ενδιαφέροντος ☐ Ιδιωτικό ☐ Ιδιωτικό δημοσίου ενδιαφέροντος ☐				
Ταχυδρομική διεύθυνση:					
Στοιχεία επικοινωνίας υπευθύνου:	Ιδιοκτήτης ☐ Διαχειριστής ☐ Ενοικιαστής ☐ Τεχνικός υπεύθυνος ☐				
Ονοματεπώνυμο:					
Τηλέφωνο / φαξ:					
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο:					
Ιστορικό κατασκευής:	Κατάσταση κατασκευής	Συνοπτική περιγραφή	Πηγή πληροφόρησης	Έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας	Έτος / χρονική περίοδος ολοκλήρωσης κατασκευής
	Αρχική κατασκευή ☐				
	Ριζική ανακαίνιση ☐				
	Προσθήκη ορόφου/ων ☐				
	Προσθήκη δωματίου ☐				
	Προσθήκη πτέρυγας ☐				
	Ρύθμιση αυθαιρεσιών ☐				
	Άλλο ☐				
Τύπος:	Παλιό ☐ Ριζικά ανακαινιζόμενο (Κ.Εν.Α.Κ.) ☐ Νέο (Κ.Εν.Α.Κ.) ☐ Ριζικά ανακαινιζόμενο (με την εφαρμογή του αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.) ☐ Νέο (με την εφαρμογή του αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.) ☐				

2. Γενικά χαρακτηριστικά κτηρίου & συστημάτων			
Αριθμός κτηρίου: _____ (σε περίπτωση συγκροτήματος κτηρίων)			
Έτος λειτουργίας:			
Περίοδος λειτουργίας:	Ημερήσιο πρόγραμμα (h/ημέρα):		
	Εβδομαδιαίο πρόγραμμα (h/εβδομάδα):		
	Ετήσιο πρόγραμμα: από μήνα έως μήνα		
Συνολική επιφάνεια (m ²):		Ύψος (m):	
Συνολικός όγκος (m ³):			
Ωφέλιμη επιφάνεια (m ²):		Όγκος θερμαινόμενων χώρων (m ³):	
Εξωτερικές συνθήκες σχεδιασμού			
Θερμοκρασία (°C):		_____	

Σχετική υγρασία (%):				
Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης θερμομόνωσης των δομικών στοιχείων :		Ανεπαρκής	Μερικώς μονωμένα	Επαρκής
	Οροφή / Δώμα:	☐	☐	☐
	Εξωτερική τοιχοποιία:	☐	☐	☐
	Φέρον οργανισμός:	☐	☐	☐
	Δάπεδο πιλοτής:	☐	☐	☐
	Δάπεδο επί εδάφους:	☐	☐	☐
	Δάπεδο επί μη θερμαινόμενου χώρου:	☐	☐	☐
	Κουφώματα:	☐	☐	☐
Αλλαγή χρήσης:	Μερική ☐ Ολική ☐ Περιγραφή: _____			
Αριθμός συστημάτων :				

3. Υφιστάμενη κατάσταση συστημάτων (για κάθε σύστημα, π.χ. ανά χρήση, ή/και θερμική ζώνη)	
α/α συστήματος:	_____
Μελέτη θέρμανσης:	☐
Μηχανολογικά σχέδια:	☐
Σύντομη περιγραφή:	_____
Θερμικές ζώνες	Συνολικός αριθμός: _____ Χρήσεις: 1. _____ 2. _____ 3. _____ ... _____
Εσωτερική θερμοκρασία σχεδιασμού (°C):	1. _____ (°C) 2. _____ (°C) 3. _____ (°C) ... _____ (°C)
Τύπος:	Μονοζωνικό ☐ Πολυζωνικό ☐
Έτος εγκατάστασης:	Έτος λειτουργίας: _____
Μονάδα παραγωγής θερμότητας για την κεντρική θέρμανση χώρων:	Λέβητας πετρελαίου ☐ Λέβητας φυσικού αερίου / Υγραερίου ☐ / ☐ Λέβητας βιομάζας ☐ Τηλεθέρμανση ☐ Συμπαγωγή ☐ Κεντρική αντλία θερμότητας ☐ Ηλιακοί συλλέκτες ☐ Άλλο: _____ ☐
Αμείαντος	☐ Δεν γνωρίζω ☐

4. Κατανάλωση καυσίμων (για κάθε σύστημα, π.χ. ανά χρήση, ή/και σύστημα, ή συνολικά για όλα τα συστήματα)		
Κατανάλωση καυσίμου:	Συνολική ☐ Ανά χρήση ☐ Ανά σύστημα ☐	
α/α Συστήματος:	_____	
Χρήση καυσίμου:	Θέρμανση χώρων ☐ Ζεστό νερό χρήσης ☐	
Ετήσια κατανάλωση καυσίμου:		Περίοδο κατανάλωσης
Ηλεκτρισμός	 (kWh / έτος)	_____ - _____
Πετρέλαιο θέρμανσης:	 (l/έτος)	_____ - _____
Πετρέλαιο κίνησης:	 (l/έτος)	_____ - _____
Φυσικό αέριο:	 (m ³ / έτος)	_____ - _____
Υγραέριο:	 (m ³ / έτος)	_____ - _____

	Άλλο :	 (.....)	_____ - _____
--	-----------	---------------	---------------

5. Κατανομή δαπανών (για κάθε σύστημα, π.χ. ανά χρήση ή/και θερμική ζώνη)	
Σύστημα:	Ωρομέτρησης ☐ Θερμιδομέτρησης ☐ Μέτρησης καυσίμου ☐ BEMS ☐
Περιγραφή:	_____

6. Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος διανομής (ανά χρήση, ή/και θερμική ζώνη)				
α/α συστήματος: _____				
Τύπος δικτύου:	Μονοσωλήνιο ☐ Δισωλήνιο ☐			
Είδος αυτονομίας	Με δίοδη ή τρίοδη ηλεκτροβάνα ☐ Με ανεξάρτητο κυκλοφορητή ☐ Με ανεξάρτητο λεβητοστάσιο ☐ Δεν υπάρχει αυτονομία ☐ Άλλο ☐			
Οπτική επιθεώρηση θερμομόνωσης δικτύου:		Επαρκής	Μέτρια	Ανεπαρκής
	Σωλήνες εντός λεβητοστασίου:	☐	☐	☐
	Κατακόρυφες στήλες σε κοινόχρηστους μη θερμαινόμενους χώρους	☐	☐	☐
	Κατακόρυφες στήλες σε κοινόχρηστους θερμαινόμενους χώρους	☐	☐	☐
	Κατακόρυφες στήλες σε φρεάτια ή ψευδοροφές	☐	☐	☐
	Κατακόρυφες στήλες σε εξωτερικούς χώρους	☐	☐	☐
	Άλλος χώρος διέλευσης :	☐	☐	☐
Οπτική επιθεώρηση λειτουργίας δικτύου:			Ποσοστό (%)	
	Διαρροές στο δίκτυο:		☐	
	Διαβρωμένοι σωλήνες:		☐	
	Κατεστραμμένα τμήματα στο δίκτυο:		☐	
	Συσσωρεύσεις αλάτων στις ενώσεις:		☐	
	Αποφράξεις στο δίκτυο:		☐	
	Άλλο: _____		☐	
Θερμοκρασία θερμού μέσου (°C):	Προσαγωγή _____ Επιστροφή _____			
Εναλλάκτης:	☐	Θερμική απόδοση: _____ (%) Περιγραφή: _____		
Δοχείο αδρανείας:	☐	Χωρητικότητα: _____ (l (liter)) Περιγραφή: _____		
Δοχείο διαστολής	Ανοικτό ☐ Κλειστό ☐			
Ρυθμιστικές βαλβίδες εξισορρόπησης δικτύου	☐			

	Είδος βαλβίδων: _____			
Κυκλοφορητές-Αντλίες	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (W)	Ενεργειακή κλάση
	Σταθερών στροφών			
	Ρυθμιζόμενων στροφών			
	Ηλεκτρονικό Δρ-σταθερό			
	Ηλεκτρονικό Δρ-μεταβλητό			
	Ηλεκτρονικό Δρ-T			
	Μόνιμου μαγνήτη			
	Άλλο: _____			
Μονάδες παραγωγής θερμότητας:	Αριθμός: _____			
	Περιγραφή: _____			

7. Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης λέβητα / καυστήρα (για κάθε μονάδα)		
Διαθέσιμα στοιχεία στο ημερολόγιο λεβητοστασίου	Οδηγίες λειτουργίας & συντήρησης λέβητα & καυστήρα	☐
	Αρχείο φύλλων συντήρησης - Ρύθμισης λειτουργίας	☐
	Θεωρημένο βιβλίο καταγραφής μετρήσεων	☐
	Κατασκευαστικά σχέδια εγκατάστασης	☐
	Τιμολόγια καυσίμου	☐
Χωροθέτηση λεβητοστασίου - λέβητα	Θέση λεβητοστασίου σε εσωτερικό χώρο εξωτερικό χώρο	☐ ☐
	Ευκολία πρόσβασης στο λεβητοστάσιο	☐
	Ευκολία στη συντήρηση - επισκευή λέβητα	☐
Οπτική επιθεώρηση:	Διαρροή καυσαερίων	☐
	Διαρροή καυσίμου	☐
	Διαρροή νερού / ατμού / λαδιού / αέρα	☐
	Επαρκής θερμομόνωση λέβητα	☐
	Θερμομόνωση καπναγωγού χωρίς φθορές	☐
	Θερμομόνωση καπνοδόχου χωρίς φθορές	☐
	Κατάσταση λειτουργίας καπναγωγού & καπνοδόχου	☐
	Υγροποιήσεις στην καπνοδόχο	☐
	Καπνοθυρίδα καθαρισμού σε λειτουργία	☐
	Ξεχωριστή αποχέτευση συμπυκνωμάτων (εάν απαιτείται)	☐
	Επαρκής αερισμός λεβητοστασίου	☐
Διαθέσιμο δίκτυο ΦΑ		☐

8. Τεχνικά χαρακτηριστικά λέβητα / καυστήρα (για κάθε μονάδα)		
α/α Μονάδας: _____		
Τελική χρήση:	Θέρμανση χώρων	☐
	Θέρμανση χώρων & Ζ.Ν.Χ.	☐
	Ζεστό νερό χρήσης (Ζ.Ν.Χ.)	☐

8.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά λέβητα				
Εταιρεία Κατασκευής Τύπος (μοντέλο) Σειριακός αριθμός			Έτος Κατασκευής: _____ Έτος Εγκατάστασης: _____	
Ονομαστική Ισχύς:	_____ (kW) _____ (kcal/h)			
Ενεργειακή απόδοση (ΠΔ 335/93):				
Σήμανση CE:	ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐			
Είδος λέβητα :	Ατμοσφαιρικός Πιεστικός Ατομική Μονάδα Δαπέδου/Επιτοίχιος Συνήθης Χαμ. θερμοκρασιών Συμπύκνωσης Συμπύκνωσης με εναλλάκτη	☐ ☐ ☐ ☐ / ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	Χυτοσιδηρός Χαλύβδινος Ανοξείδωτος Άλλος	☐ ☐ ☐ ☐
Μέγιστη δηλωμένη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας:	2 bar ☐ 4 bar ☐ 6 bar ☐ Άλλο _____ ☐			
Πίεση λειτουργίας:	2 bar ☐ 4 bar ☐ 6 bar ☐ Άλλο _____ ☐			
Καύσιμο σχεδιασμού:	Πετρέλαιο ☐ Φυσικό αέριο ☐ LPG ☐ Βιομάζα ☐ Άλλο _____ ☐			
Θερμικό Μέσο	Νερό ☐ Ατμός ☐ Λάδι ☐ Αέρας ☐			
8.2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Καυστήρα				
Εταιρεία Κατασκευής Τύπος (Μοντέλο) Σειριακός Αριθμός			Έτος Κατασκευής: _____ Έτος Εγκατάστασης: _____	
Καυστήρας ενσωματωμένος στο λέβητα: ☐				
Ισχύς:	Μέγιστη (kW) Ελάχιστη (kW)			
Καύσιμο λειτουργίας:	Πετρέλαιο ☐ Φυσικό αέριο ☐ LPG ☐ Βιομάζα ☐ Άλλο ☐			
Παροχή καυσίμου:	Μέγιστη (kg/h) Ελάχιστη (kg/h) Μέγιστη (Nm³/h) Ελάχιστη (Nm³/h)			
Κατηγορία:	Πιεστικός ☐		Ατμοσφαιρικός ☐	
	Μονοβάθμιος ☐ Διβάθμιος ☐ Αναλογικός προοδευτικής λειτουργίας ☐			
Αυτόματη φραγή του αέρα στον καυστήρα κατά τη σβέση ☐				
Βεβαίωση συμβατότητας λέβητα με καυστήρα: ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐				
8.3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Καπναγωγού & Καπνοδόχου				

Υλικό κατασκευής καπναγωγού:		
Ευκολία όδευσης προς καπνοδόχο	Εύκολη Δύσκολη	☐ ☐
Διάφραγμα ρύθμισης ελκυσμού		☐
Αυτόματο διάφραγμα φραγής αέρα στον καπναγωγό		☐
Υλικό κατασκευής καπνοδόχου:		_____
Διέλευση καπνοδόχου από εσωτερικό χώρο		☐
Βάση καπνοδόχου σε επισκέψιμο σημείο		☐
Θυρίδα καθαρισμού		☐
8.4. Δεξαμενή καυσίμου		
Δεξαμενή καυσίμων (εφόσον υπάρχει)	Θέση δεξαμενής σε	
	εσωτερικό χώρο	☐
	εξωτερικό χώρο	☐
	Υπέργεια ή υπόγεια	☐
	Έλεγχος ποσότητας παράδοσης	☐
	Ένδειξη στάθμης καυσίμου	☐
	Ευκολία πρόσβασης στις πλευρές της δεξαμενής	☐

9. Ενδείξεις μετρητών (για κάθε μονάδα)		
Μετρητής Καυσίμου:	(m ³) ☐ (l) ☐	Προηγούμενη ένδειξη _____ Τελευταία ένδειξη _____
Ωρομετρητής λειτουργίας καυστήρα:	(h)	Προηγούμενη ένδειξη _____ Τελευταία ένδειξη _____
Μετρητής τροφοδοσίας νερού:	(m ³)	Προηγούμενη ένδειξη _____ Τελευταία ένδειξη _____
Ζεστό Νερό Χρήσης:	(m ³)	Προηγούμενη ένδειξη _____ Τελευταία ένδειξη _____

10. Μετρούμενα - υπολογιζόμενα μεγέθη από φύλλο συντήρησης και ρύθμισης των εγκαταστάσεων σταθερών εστιών καύσης για τη θέρμανση κτηρίων και νερού (για κάθε μονάδα)							
10α. Μετρήσεις							
A/A	Μέγεθος	Μονάδα	Τιμή	A/A	Μέγεθος	Μονάδα	Τιμή
1.	Θερμική φόρτιση λέβητα	%		11.	Παροχή καυσίμου	kg/h ή Nm ³ /h	
2.	Θερμοκρασία προσαγωγής νερού από το λέβητα	°C		12.	Βαρομετρική πίεση	mbar	
3.	Θερμοκρασία επιστροφής νερού στο λέβητα	°C		13.	Πίεση (ελκυσμός) στον καπναγωγό ή στην καμινάδα	mbar	
4.	Θερμοκρασία χώρου εγκατάστασης Λέβητα	°C		14.	Πίεση αντλίας πετρελαίου	mbar	
5.	Θερμοκρασία	°C		15.	Πίεση ηρεμίας αερίου	mbar	

	καυσαερίου						
6.	Οξυγόνο O ₂	%		16.	Πίεση λειτουργίας αερίου	mbar	
7.	Διοξείδιο του άνθρακα CO ₂	%		17.	Πίεση ακροφυσίου αερίου	mbar	
8.	Μονοξείδιο του άνθρακα CO	ppm					
9.	Οξείδια του αζώτου NOx	ppm		18.	Αριθμός στροφών κοχλία/ων		
10.	Δείκτης αιθάλης (κλίμακα Bacharach)			19.	Αριθμός συχνότητας του inverter ρύθμισης κοχλία/ων	Hz	

10β. Υπολογιζόμενα μεγέθη – Έλεγχος ικανοποίησης των οριακών τιμών των παραμέτρων της παραγράφου 3.1.10.

Α/Α	Μέγεθος	Μονάδα	Τιμή	Έλεγχος	
				Εντός	Εκτός
1.	Απώλειες λόγω θερμού καυσαερίου : u _g			☐	☐
2.	Εσωτερικός βαθμός απόδοσης: 100 - u _g	%		☐	☐
5.	Λόγος αέρα καύσης: λ	-		☐	☐
6.	Ανηγμένη τιμή μονοξείδιο του άνθρακα CO σε 3%κ.ό.Ο ₂ αναφοράς	ppm		☐	☐
7.	Ανηγμένη τιμή οξειδίων του αζώτου NOx σε 3% κ.ό. Ο ₂ αναφοράς	ppm		☐	☐
8.	Δείκτης αιθάλης (κλίμακα Bacharach)	-		☐	☐

**11. Θερμοστατικές Ρυθμίσεις Λειτουργίας Λέβητα& Αποθήκευσης παραγωγής ζεστού νερού χρήσης
(για κάθε μονάδα)**

	Πραγματική	Προτεινόμενη
Θερμοκρασία προσαγωγής νερού από το λέβητα (°C):		
Ρύθμιση θερμοκρασίας αποθήκευσης ζεστού νερού οικιακής χρήσης (°C):		

**12. Έλεγχος Σωστής Λειτουργίας
(για κάθε μονάδα)**

Λέβητα	Λειτουργία εντός προβλεπόμενων ορίων	☐
	Απόκλιση από ονομαστική ισχύ	☐
Συστημάτων Ελέγχου του λέβητα / καυστήρα	Θερμοστάτης ελέγχου λειτουργίας	☐
	Θερμοστάτης ασφαλείας	☐
	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα	☐

13. Τελική Διάγνωση για το σύστημα λέβητα / καυστήρα (για κάθε μονάδα)				
Με κριτήριο την ενεργειακή απόδοση του λέβητα:				
	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ καλή
Η εγκατάσταση βάσει της πραγματικής θερμικής ισχύος χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐
Η λειτουργία βάσει της απόδοσης καύσης χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐
Η συντήρηση βάσει της υπάρχουσας κατάστασης του λέβητα / καυστήρα χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐

14. Τεχνικά χαρακτηριστικά τερματικών μονάδων (Τ.Μ.) απόδοσης θέρμανσης (για κάθε σύστημα)		
α/α Συστήματος: _____		
Είδος:	Θερμαντικά σώματα ☐ Ενδοδαπέδιο ☐ Ενδοτοιχίο ☐ Μονάδα ανεμιστήρα - στοιχείου (fan coil): οροφής ☐ δαπέδου ☐ Κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.) ☐ Άλλο: _____ ☐	
Υφιστάμενη κατάσταση εγκατάστασης:	Σωστή διαστασιολόγηση	☐
	Σωστή θέση εγκατάστασης	☐
	Εμπόδια γύρω από τις μονάδες	☐
	Χρήση πρόσθετου τοπικού συστήματος θέρμανσης	☐
	Διαβρώσεις φθορές των μονάδων	☐
	Διαρροή θερμικού μέσου	☐
	Επαρκής λειτουργία ρυθμιστικών βαλβίδων (διακοπών) παροχής και επιστροφής	☐
	Σωστή υδραυλική σύνδεση με το δίκτυο (εξισορρόπηση)	☐
	Επαρκής καθαρισμός και συντήρηση	☐

15. Χαρακτηριστικά συστημάτων ελέγχου (για κάθε σύστημα)	
Κεντρικό σύστημα ελέγχου - ρύθμισης:	Χρονοδιακόπτης ☐ Σύστημα αντιστάθμισης ☐ BEMS ☐ Άλλο: _____ ☐
Σύστημα ελέγχου = ρύθμισης επί μέρους κλάδων του δικτύου θέρμανσης:	Απλός διακόπτης αφής/σβέσης ☐ Χρονοδιακόπτης ☐ Ηλεκτρομηχανικός θερμοστάτης χώρου ☐ Ηλεκτρονικός θερμοστάτης χώρου ☐ Ψηφιακός θερμοστάτης χώρου ☐ Με αισθητήριο εξωτερικής θερμοκρασίας αέρα ☐ Με αντιστάθμιση και ψηφιακό αισθητήριο χώρου ☐ Άλλο: _____ ☐
Θερμοστάτης σε κάθε θερμική ζώνη	Ηλεκτρομηχανικός κεντρικός θερμοστάτης χώρου ☐ Ηλεκτρονικός κεντρικός θερμοστάτης χώρου ☐ Ψηφιακός κεντρικός θερμοστάτης χώρου ☐ Με αντιστάθμιση και ψηφιακό αισθητήριο χώρου ☐ Με θερμοστατικές κεφαλές στα θερμαντικά σώματα (έλεγχος ανά δωμάτιο) ☐ Με θερμοστάτες στα fan coils (έλεγχος ανά δωμάτιο) ☐ Χρονοδιακόπτης ☐ Άλλο: _____ ☐
Σωστή θέση θερμοστάτη	☐

Σωστή ρύθμιση θερμοστάτη	☐
Ρυθμιστικές βάνες στην ενδοδαπέδια/ επιτοίχια θέρμανση	☐
Θερμοστατικές κεφαλές σε όλα τα θερμαντικά σώματα	☐
Οδηγίες λειτουργίας για τα επί μέρους συστήματα ελέγχου	☐

16. Τελική διάγνωση για το σύστημα θέρμανσης				
Με κριτήριο την ενεργειακή απόδοση του συστήματος θέρμανσης:				
	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ Καλή
Η κατάσταση των συστημάτων χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐
Ο εξοπλισμός χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐
Η λειτουργία χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐
Η συντήρηση χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐
Εκτιμώμενη συνολική ενεργειακή απόδοση των συστημάτων:	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ Καλή
	☐	☐	☐	☐

17. Διαπιστώσεις / Υποδείξεις

Ημερομηνία επιθεώρησης: _____
 Ονοματεπώνυμο επιθεωρητή: _____
 Α.Μ. επιθεωρητή: _____
 Αρ. πρωτοκόλλου επιθεώρησης: _____

Υπογραφή επιθεωρητή:

Σφραγίδα:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ'

Έκθεση ενεργειακής επιθεώρησης συστήματος κλιματισμού

Έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης συστήματος κλιματισμού

1. Γενικά στοιχεία κτηρίου					
Χρήση κτηρίου:					
Όνομα ιδιοκτήτη:					
A.Φ.Μ.					
K.A.E.K.					
A.Π. δήλωσης & κωδικός Ιδιοκτησίας					
Ιδιοκτησιακό καθεστώς	Δημόσιο ☐ ιδιωτικού ενδιαφέροντος ☐ Ιδιωτικό ☐ Ιδιωτικό δημοσίου ενδιαφέροντος ☐				
Ταχυδρομική διεύθυνση:					
Στοιχεία επικοινωνίας υπευθύνου:	Ιδιοκτήτης ☐ Διαχειριστής ☐ Ενοικιαστής ☐ Τεχνικός υπεύθυνος ☐				
Ονοματεπώνυμο:					
Τηλέφωνο / φαξ:					
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο:					
Ιστορικό κατασκευής:	Κατάσταση κατασκευής	Συνοπτική περιγραφή	Πηγή πληροφόρησης	Έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας	Έτος / χρονική περίοδος ολοκλήρωσης κατασκευής
	Αρχική κατασκευή ☐				
	Ριζική ανακαίνιση ☐				
	Προσθήκη ορόφου/ων ☐				
	Προσθήκη δωματίου ☐				
	Προσθήκη πτέρυγας ☐				
	Ρύθμιση αυθαιρεσιών ☐				
	Άλλο ☐				
Τύπος:	Παλιό ☐ Ριζικά ανακαινιζόμενο (Κ.Εν.Α.Κ.) ☐ Νέο (Κ.Εν.Α.Κ.) ☐ Ριζικά ανακαινιζόμενο (με την εφαρμογή του αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.) ☐ Νέο (με την εφαρμογή του αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.) ☐				

2. Γενικά χαρακτηριστικά κτηρίου & συστημάτων				
Έτος λειτουργίας κτηρίου:				
Ώρες λειτουργίας κτηρίου ανά ημέρα (h):		Ημέρες λειτουργίας ανά βδομάδα (h):		
Συνολικό εμβαδό επιφάνειας κτηρίου (m²):		Ύψος κτηρίου (m):		
		Συνολικός όγκος κτηρίου V (m³):		
Εμβαδόν ωφέλιμης επιφάνειας (m²):		Όγκος θερμαινόμενων χώρων (m³):		
Εξωτερικές συνθήκες σχεδιασμού				
Θερμοκρασία (°C):				
Σχετική υγρασία (%):				
Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης		Ανεπαρκής	Μερικώς μονωμένα	Επαρκής

της θερμομόνωσης των δομικών στοιχείων του κτηρίου:	Οροφή / δώμα:	☐	☐	☐
	Εξωτερική τοιχοποιία:	☐	☐	☐
	Φέρον οργανισμός:	☐	☐	☐
	Δάπεδο πιλοτής:	☐	☐	☐
	Δάπεδο επί εδάφους:	☐	☐	☐
	Δάπεδο επί μη θερμαινόμενου χώρου:	☐	☐	☐
	Κουφώματα:	☐	☐	☐

Αλλαγή χρήσης:	Μερική ☐ Ολική ☐ Περιγραφή: _____				
Αριθμός συστημάτων :					
3. Υφιστάμενη κατάσταση συστήματος (για κάθε σύστημα, π.χ. ανά χρήση, ή/και θερμική ζώνη)					
α/α συστήματος: _____					
Μελέτη κλιματισμού:	☐				
Μηχανολογικά σχέδια:	☐				
Χρήσεις συστήματος κλιματισμού:	Θέρμανση ☐ Ψύξη ☐ Ύγρανση ☐ Αφύγρανση ☐ Αερισμός ☐				
Σύντομη περιγραφή:	_____ _____				
Εργαζόμενο ψυκτικό μέσο:					
Θερμικές ζώνες	Συνολικός αριθμός: _____ Χρήσεις: 1. _____ 2. _____ 3. _____ ... _____				
Εσωτερικές συνθήκες σχεδιασμού					
Θερμοκρασία		Σχετική Υγρασία		Αερισμός (Νωπός Αέρας)	
Χειμώνα	Καλοκαίρι	Χειμώνα	Καλοκαίρι	m ³ /άτομο	m ³ /h
1. _____ (°C)	1. _____ (°C)	1. _____ (%)	1. _____ (%)	1. _____	1. _____
2. _____ (°C)	2. _____ (°C)	2. _____ (%)	2. _____ (%)	2. _____	2. _____
3. _____ (°C)	3. _____ (°C)	3. _____ (%)	3. _____ (%)	3. _____	3. _____
.. _____ (°C)	.. _____ (°C)	... _____ (%)	... _____ (%)	... _____	... _____
Τύπος:	Μονοζωνικό ☐ Πολυζωνικό ☐				
Έτος εγκατάστασης:			Έτος λειτουργίας:		
Μονάδα παραγωγής ψύξης/θερμότητας:	Ψύκτες ☐ Κεντρικές Α.Θ. ☐ Τοπικές Α.Θ. ☐ VRV ☐ Multi Α.Θ. ☐ Άλλο: _____ ☐ Λέβητας ☐ Ηλιακοί συλλέκτες ☐ Συμπαγωγή ☐ Τηλεθέρμανση ☐				
Τερματικές μονάδες					
Ηλιοπροστασία κλιματιζόμενων χώρων					
Τύπος σκιάστρων	Υφιστάμενη κατάσταση	Σκίαση όψεων			
		Ανατολική	Νότια	Δυτική	
Γειτονικά εμπόδια	_____	☐	☐	☐	
Σταθερά οριζόντια		☐	☐	☐	
Σταθερά πλευρικά		☐	☐	☐	

Εξωτερικές περσίδες		☐	☐	☐
Τέντες		☐	☐	☐
Άλλο εξωτερικό		☐	☐	☐
Εσωτερικά κέρδη & φορτία αερισμού κλιματιζόμενων χώρων				
Αριθμός χρηστών		Εσωτερικά φορτία ατόμων (kW)		
Συνολική ισχύς συστημάτων φωτισμού σε (kW)		Μέσος ημερήσιος χρόνος λειτουργίας (h)		
Συνολική ισχύς συσκευών σε λειτουργία στους χώρους (kW)		Μέσος ημερήσιος χρόνος λειτουργίας (h)		
Αερισμός από χαραμάδες	ACH _____ (m ³ /h) [m ³ /(h.m ²)] ανοιγμάτων			
Ανεμιστήρες οροφής	Ποσοστό κάλυψης χώρων (%): _____			

4. Κατανάλωση ενέργειας (για κάθε σύστημα, π.χ. ανά χρήση, ή/και σύστημα, ή συνολικά για όλα τα συστήματα)			
Κατανάλωση καυσίμου:	Συνολική ☐ Ανά χρήση ☐ Ανά σύστημα ☐		
α/α συστήματος:	_____		
Τελική χρήση:	Ψύξη χώρων ☐ Θέρμανση χώρων ☐ Αερισμό ☐ Βοηθητικά συστήματα ☐ Συνολικά για κλιματισμό ☐		
Ετήσια κατανάλωση:			Περίοδο κατανάλωσης
Ηλεκτρισμός	 (kWh / έτος)	_____ - _____	
Πετρέλαιο Θέρμανσης:	 (l) / έτος	_____ - _____	
Πετρέλαιο Κίνησης:	 (l) / έτος	_____ - _____	
Φυσικό Αέριο:	 (N·m ³ / έτος)	_____ - _____	
Υγραέριο:	 (N·m ³ / έτος)	_____ - _____	
Άλλο :	 (.....)	_____ - _____	

5. Κατανομή Δαπανών (για κάθε σύστημα, π.χ. ανά χρήση ή/και θερμική ζώνη)	
Σύστημα:	Ωρομέτρησης ☐ Θερμιδομέτρησης ☐ Μέτρησης καυσίμου ☐ BEMS ☐
Περιγραφή:	_____ _____

6. Τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας παραγωγής ψύξης (για κάθε μονάδα)		
α/α μονάδας : _____		
Κεντρική μονάδα (όχι εφεδρική)		☐
Τελική χρήση:	Ψύξη χώρων	☐
	Θέρμανση χώρων	☐
Τύπος	Ψύκτης ☐ Αερόψυκτος ψύκτης ☐ Υδρόψυκτος ψύκτης ☐	
	Ψύκτης απορρόφησης ☐ Ψύκτης προσρόφησης ☐ Πηγή θερμότητας: Ηλιακή ενέργεια ☐ Σ.Η.Θ. ☐ Άλλο: _____ ☐	
	Αντλία θερμότητας ☐ Αέρα-νερού ☐ Νερού - νερού ☐ Γεωθερμική ☐	

	Υδροθερμική ☐ Θαλασσινού νερού ☐ Πολυδιαιρούμενο multi ☐ Πολυδιαιρούμενο απευθείας εκτόνωσης ☐	
Πηγή ενέργειας	Ηλεκτρισμός ☐ Φυσικό αέριο ☐ Προπάνιο ☐ Ηλιακή ενέργεια ☐ Τηλεθέρμανση ☐ Άλλο: _____	
Εταιρεία κατασκευής: Τύπος (μοντέλο): Σειριακός αριθμός:	_____ _____ _____ _____	Έτος κατασκευής: _____ Έτος εγκατάστασης: _____
Ονομαστική ισχύς:	Ηλεκτρική απορροφούμενη _____ (kW) Ψυκτική αποδιδόμενη _____ (kW) _____ (Btu/h) Θερμική αποδιδόμενη _____ (kW) _____ (Btu/h)	
Ώρες λειτουργίας	Θερινή περίοδο _____ (h)	Χειμερινή περίοδο _____ (h)
Απόδοση	Ψυκτική: EER _____ για ονομαστικές συνθήκες Εξωτ. θερμ. ξ.β. _____ (°C) Εξωτ. θερμ. υ.β. _____ (°C) Θερμική: COP _____ για ονομαστικές συνθήκες Εξωτ. θερμ. ξ.β. _____ (°C) Εξωτ. θερμ. υ.β. _____ (°C)	Ψυκτική: SEER _____ για ονομαστικές συνθήκες Εξωτ. θερμ. ξ.β. _____ (°C) Εξωτ. θερμ. υ.β. _____ (°C) Θερμική: SCOP _____ για ονομαστικές συνθήκες Εξωτ. θερμ. ξ.β. _____ (°C) Εξωτ. θερμ. υ.β. _____ (°C)
Ψυκτικό ρευστό	Κατηργημένα Freon: R22 ☐ R12 ☐ R11 ☐ R407 ☐	Σε χρήση: R410 ☐ R134A ☐ R407 ☐ Λίθιο-Βρώμιο (Li-Br) ☐ Αμμωνία (NH ₃) ☐ Άλλο ☐
Θερμοκρασία ψυκτικού μέσου	Προσαγωγή _____ (°C) Επιστροφής _____ (°C)	
Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου του νερού ή του αέρα	Εισόδου _____ (°C) Εξόδου _____ (°C)	
Συμπιεστές	Περιστροφικός ☐ Παλινδρομικός ☐ Κοχλιοειδής (screw) ☐ Φυγοκεντρικός ☐ Σπειροειδής (scroll) ☐ Ερμητικός (κλειστός) ☐ Ημιερμητικός ☐ Μονοβάθμιος ☐ Διβάθμιος ☐ Με ρυθμιστή στροφών ☐ Αριθμός συμπιεστών _____	
Απόρριψη θερμότητας	Τύπος συμπυκνωτή: Πύργος ψύξης υδρόψυκτος ☐ ή αερόψυκτος ☐ Γεωθερμικός εναλλάκτης ☐ θαλασσινού νερού ☐ Εναλλάκτης καυσαερίων ☐ Άλλο _____ ☐ Ισχύς ανεμιστήρα _____ (kW) Ισχύς κυκλοφορητών _____ (kW) Ανεμιστήρας φυγοκεντρικός ☐ αξονικός ☐ αφής/σβέσης (on/off) ☐ με ρυθμιστή στροφών (inverter) ☐ ρυθμίζονται με triac ☐ άλλο ☐ Για γεωθερμικό, ή υδροθερμικό, ή θαλασσινού νερού εναλλάκτη: Τύπος εναλλάκτη _____ Μήκος εναλλάκτη _____ (m) ή επιφάνεια κάλυψης _____ (m ²) Διατομή εναλλάκτη _____ (mm) Βάθος τοποθέτησης: _____ (m)	

Ψυκτικό μέσο απόδοσης ψύξης προς τερματικές μονάδες	Νερό ☐ Αέρας ☐ Ψυκτικό ρευστό ☐ Άλλο: _____ ☐		
	Θερμοκρασία προσαγωγής _____ (°C)		
	Θερμοκρασία επιστροφής _____ (°C)		
Για τοπικές μονάδες παραγωγής ψύξης / θέρμανσης	Κυκλοφορία αέρα (m ³ /h)		
	Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής (°C)		
	Θερμική: _____ (°C)	Χειμερινή: _____ (°C)	
Ενεργειακή Σήμανση :	A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G ☐		
Φύλλα συντήρησης	☐		
Χωροθέτηση ψυχοστασίου - ψυκτικής μονάδας	Θέση ψυκτικής μονάδας σε	Εσωτερικό χώρο	☐
		Εξωτερικό χώρο	☐
	Ευκολία πρόσβασης στο ψυχοστάσιο	☐	
	Ευκολία στη συντήρηση – επισκευή μονάδας	☐	

6.1 Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης μονάδας (για κάθε μονάδα)		
α/α μονάδας: _____		
Διαθέσιμα στοιχεία για τη λειτουργία του συστήματος παραγωγής ψύξης	Φύλλο εκκίνησης κατασκευαστή	☐
	Οδηγίες λειτουργίας & συντήρησης μονάδας ψύξης	☐
	Καταγραφή του ψυκτικού μέσου	☐
	Χρήση αντικαταστατών ψυκτικών μέσων του HCFC-22	☐
	Χρήση μη παρθένου HCFC-22	☐
	Αρχείο συντήρησης - ρύθμισης λειτουργίας	☐
	Αρχείο ελέγχου διαρροών ψυκτικού μέσου	☐
	Κατασκευαστικά σχέδια εγκατάστασης	☐
Οπτική επιθεώρηση:	Τιμολόγια ενέργειας	☐
	Διαρροή ψυκτικού μέσου	☐
	Συμπυκνώματα νερού	☐
	Φθορές και διαβρώσεις επί της μονάδας	☐
	Καθαριότητα της μονάδας	☐
	Θερμομόνωση μονάδας	☐
	Θερμομόνωση σωληνώσεων μεταφοράς ψυκτικού μέσου	☐
	Κραδασμοί και θόρυβοι κατά την λειτουργία της μονάδας	☐
	Θερμοστάτες ελέγχου	☐
	Μανόμετρα ελέγχου	☐
	Πρεσοστάτες ελέγχου	☐
	Ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμών	☐
	Ηλεκτρικά στοιχεία μονάδας	☐
	Χωροθέτηση μονάδας	☐
	Επαρκής αερισμός ψυχοστασίου	☐

6.2. Τελική διάγνωση μονάδας				
Με κριτήριο την ενεργειακή απόδοση της μονάδας:				
	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ καλή
Η εγκατάσταση βάσει της ονομαστικής ψυκτικής ισχύος χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐
Η λειτουργία βάσει της απόδοσης ψύξης χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐
Η συντήρηση βάσει της υπάρχουσας	☐	☐	☐	☐

κατάσταση της μονάδας ψύξης χαρακτηρίζεται:				
--	--	--	--	--

7. Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος διανομής (ανά χρήση, ή/και θερμική ζώνη)				
α/α συστήματος: _____				
Τύπος δικτύου :	Ψυκτικό ρευστό ☐ Ψυχρό νερό ☐ Ψυχρό / θερμό νερό ☐ Άλλο _____ ☐			
Είδος αυτονομής	Με δίοδη ή τρίοδη ηλεκτροβάνια ☐ Με ανεξάρτητο κυκλοφορητή ☐ Με ανεξάρτητο ψυχοστάσιο ☐ Δεν υπάρχει αυτονομία ☐ Άλλο _____ ☐			
Οπτική επιθεώρηση θερμομόνωσης δικτύου:		Επαρκής	Μέτρια	Ανεπαρκής
	Σωλήνες σε εξωτερικούς χώρους:	☐	☐	☐
	Κατακόρυφες στήλες σε κοινόχρηστους μη κλιματιζόμενους χώρους	☐	☐	☐
	Κατακόρυφες στήλες σε κοινόχρηστους κλιματιζόμενους χώρους	☐	☐	☐
	Κατακόρυφες στήλες σε φρεάτια ή ψευδοροφές	☐	☐	☐
	Άλλος χώρος διέλευσης:	☐	☐	☐
Οπτική επιθεώρηση λειτουργίας δικτύου:				Ποσοστό (%)
	Διαρροές στο δίκτυο:			☐
	Διαβρωμένοι σωλήνες:			☐
	Κατεστραμμένα τμήματα στο δίκτυο:			☐
	Συσσωρεύσεις αλάτων στις ενώσεις:			☐
	Αποφράξεις στο δίκτυο:			☐
	Συμπυκνώσεις δικτύου σε εξωτερικούς χώρους			☐
Άλλο: _____			☐	
Μέσο απόδοσης προς τερματικές μονάδες	Νερό ☐ Ψυκτικό ρευστό ☐ Αέρας ☐ Άλλο: _____ ☐			
Θερμοκρασία μέσου (°C):	Ψύξη _____ Θέρμανση _____ Προσαγωγή _____ Επιστροφή _____			
Εναλλάκτης:	☐	Θερμική απόδοση (%) : _____ Περιγραφή: _____		
Δοχείο αδρανείας:	Ψύξη ☐	Χωρητικότητα (l): _____ Περιγραφή: _____		
	Θέρμανση ☐	Χωρητικότητα (l): _____ Περιγραφή: _____		
Ροή μέσου :	Σταθερή ☐ Μεταβλητή ☐			
Κυκλοφορητές - αντλίες	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (W)	Ενεργειακή

				κλάση
	Σταθερών στροφών			
	Ρυθμιζόμενων στροφών			
	Ηλεκτρονικό Δρ-σταθερό			
	Ηλεκτρονικό Δρ-μεταβλητό			
	Ηλεκτρονικό Δρ-Τ			
	Μόνιμου μαγνήτη			
	Άλλο: _____			
Μετρούμενα μεγέθη				
Πτώση πίεσης δικτύου (Pa)				
Παροχή ψυκτικού μέσου: (m³/s)				
Εκτιμώμενος χρόνος λειτουργίας (h)				

8. Τεχνικά χαρακτηριστικά τερματικών μονάδων (ανά χρήση, ή/και θερμική ζώνη)	
α/α Συστήματος: _____	
Τύπος:	Κεντρική κλιματιστική μονάδα Κ.Κ.Μ. ☐ Μονάδα ανεμιστήρα-στοιχείου (fan coil) Οροφής ☐ Δαπέδου ☐ Κασέτας ☐ Ντουλάπας ☐ Τοίχου ☐ Ενδοδαπέδιο ☐ Ενδοτοιχίο ☐ Τοπικά κλιματιστικά ενιαία (monoblock) ☐ Τοπικά κλιματιστικά διαιρούμενα (split) ☐ Καναλάτα χαμηλού προφίλ ☐ Άλλο: _____ ☐
Αριθμός & περιγραφή	
Ανεμιστήρα - στοιχείου (fan coil)	Οροφής: _____ Περιγραφή: _____ _____ Δαπέδου: _____ Περιγραφή: _____ _____
Κ.Κ.Μ.	_____ Περιγραφή: _____ _____
Τοπικά κλιματιστικά:	_____ Περιγραφή: _____ _____
Συστήματα μηχανικού αερισμού ή εξαερισμού	_____ Περιγραφή: _____ _____
Άλλες τερματικές μονάδες	_____ Περιγραφή: _____ _____
Βοηθητικές μονάδες διανομής θερμικής και ψυκτικής ενέργειας	_____ Περιγραφή: _____ _____

8.1 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.)
α/α Κ.Κ.Μ.: _____

α/α ζώνης		
Λειτουργίες:	Ψύξη ☐ Θέρμανση ☐ Προθέρμανση ☐ Φίλτρωση ☐ Ύγρανση ☐ Αφύγρανση ☐ Παροχή νωπού αέρα ☐	
Θέση	Εσωτερικά ☐ Εξωτερικά ☐ Μικρή ☐ Μεγάλη ☐ απόσταση από κλιματιζόμενη ζώνη	
Εταιρεία κατασκευής: Τύπος (μοντέλο): Σειριακός αριθμός:	_____ _____ _____	Έτος κατασκευής: _____ Έτος εγκατάστασης: _____ Δήλωση κατασκευαστή αν υπάρχει _____ Σύμφωνα με ErP 2016 ☐ Σύμφωνα με ErP 2018 ☐ Ενεργειακή Σήμανση A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G ☐
Χαρακτηρισμός μονάδας σύμφωνα με ΕΕ 1253/2014	Δεν ακολουθεί το ΕΕ 1253/2014 ☐ Δεν απαιτείται ☐ Περιγραφή _____ _____	Σύμφωνα με ΕΕ 1253/2014 OME ☐ MOME ☐ MEAP ☐ MEMP ☐
Ονομαστική ισχύς:	Ψυκτική αποδιδόμενη Θερμική αποδιδόμενη	_____ (kW) _____ (kW)
Ώρες λειτουργίας	Θερινή περίοδο _____ (h)	Χειμερινή περίοδο _____ (h)
Ψυκτικό / θερμικό μέσο Παροχή (m³/h)	Ψυκτικού _____ (m³/h)	Θερμικού _____ (m³/h)
Θερμοκρασία (°C)	Προσαγωγής _____ (°C) Επιστροφής _____ (°C)	Προσαγωγής _____ (°C) Επιστροφής _____ (°C)
Παροχή αέρα (m³/h)		
Ανακυκλοφορία αέρα (%)	Θερινή περίοδο _____	Χειμερινή περίοδο _____
Ρύθμιση ανακυκλοφορίας	Αναλογική ή αφής / σβέσης ☐ Πεταλούδα (damper) ☐ Νωπού βάση αισθητήριου CO ₂ ☐ Νωπού βάση λειτουργίας free cooling ☐	
Ανεμιστήρες	<u>Προσαγωγής</u> Εμπρός κεκλιμένα πτερύγια ☐ Πίσω κεκλιμένα πτερύγια ☐ Άμεσης Κίνησης ☐ Έμμεσης κίνησης ☐ Κεντρικός έλεγχος ☐ Ενσωματωμένος έλεγχος ☐ Ρυθμιστής στροφών (inverter) ☐ Μετασχηματιστή τάσεων ☐ Χειριστήριο ταχυτήτων ☐ Άλλο _____	<u>Επιστροφής</u> Εμπρός κεκλιμένα πτερύγια ☐ Πίσω κεκλιμένα πτερύγια ☐ Άμεσης Κίνησης ☐ Έμμεσης κίνησης ☐ Κεντρικός έλεγχος ☐ Ενσωματωμένος έλεγχος ☐ Ρυθμιστής στροφών (inverter) ☐ Μετασχηματιστή τάσεων ☐ Χειριστήριο ταχυτήτων ☐ Άλλο _____
Ειδική ισχύς ανεμιστήρα SFP [kW/(m³/s)]	SFP ανεμιστήρα _____	SFP ανεμιστήρα _____
Κατηγορία κινητήρα	IE 2 ☐ IE 3 ☐ EC ☐ PM ☐ Άλλο: _____	IE 2 ☐ IE 3 ☐ EC ☐ PM ☐ Άλλο: _____

Εσωτερική ειδική ισχύς SFP int [kW/(m³/s)]	SFP int για Κ.Κ.Μ. _____	
Ειδική ισχύς εισόδου (για OME/MEAP) SPI [kW/(m³/h)]	SPI για Κ.Κ.Μ. _____	
Ειδική ενεργειακή κατανάλωση (για OME/MEAP) SEC (kWh/m².a)	SEC για Κ.Κ.Μ. _____	
Συνθήκες αέρα προσαγωγής Θερμοκρασία (°C) Υγρασία (g/kg ξ.α.)	Θερμική περίοδο _____ Χειμερινή περίοδο _____	Χειμερινή περίοδο _____ Χειμερινή περίοδο _____
Εναλλάκτης ανάκτησης Τύπος Ποσοστό ανάκτησης (%) Θερμότητας Υγρασίας By pass	Πλακοειδής ☐ Τροχός θερμότητας ☐ Τροχός ενθαλπίας ☐ Άλλο: _____ ☐ Σύμφωνα με ErP 2016 ☐ Σύμφωνα με ErP 2018 ☐ _____ (%) _____ (%) Διαθέτει Ναι ☐ Όχι ☐	
Σύστημα ύγρυνσης Τύπος Ποσότητα υδρατμών (g/h)	Ατμού ☐ Νερού (ψεκασμού) ☐ Νερού (υγρών επιφανειών) ☐ _____ (g/h)	
Φίλτρα	Προφίλτρα ☐ Σακόφιλτρα ☐ Απόλυτα φίλτρα ☐ Ηλεκτροστατικά φίλτρα ☐ Χημικά φίλτρα ☐ Άλλα φίλτρα: _____	Αριθμός _____ Αριθμός _____ Αριθμός _____ Αριθμός _____ Αριθμός _____ Αριθμός _____
Θερμοστάτες λειτουργίας	Παροχής ψυκτικού μέσου ☐ Επιστροφής ψυκτικού μέσου ☐ Παροχής θερμικού μέσου ☐ Επιστροφής θερμικού μέσου ☐ Προσαγωγής ☐ Επιστροφής ☐ Απόρριψης ☐ Νωπού αέρα ☐ Κιβωτίου μείξης ☐ Παροχής αέρα ☐	
Σύστημα ελέγχου φίλτρων	☐	

8.2 Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης Κ.Κ.Μ.		
Διαθέσιμα στοιχεία για τη λειτουργία της Κ.Κ.Μ.	Οδηγίες λειτουργίας & συντήρησης Κ.Κ.Μ.	☐
	Φύλλο συμμόρφωσης κατά ErP 2016	☐
	Φύλλο συμμόρφωσης κατά ErP 2018	☐
	Ενεργειακή σήμανση μονάδας (για OME)	☐
	Δελτίο Προϊόντος Ecodesign (για MOME)	☐
	Αρχείο φύλλων συντήρησης - ρύθμισης λειτουργίας Κ.Κ.Μ.	☐
Οπτική επιθεώρηση:	Εύκολη πρόσβαση στην Κ.Κ.Μ.	☐
	Επικαθήσεις επί της Κ.Κ.Μ.	☐
	Τακτική συντήρηση Κ.Κ.Μ.	☐
	Διαβρώσεις επί της Κ.Κ.Μ.	☐
	Φθορές στο κέλυφος της Κ.Κ.Μ.	☐
	Αεροστεγανότητα κελύφους Κ.Κ.Μ.	☐

	Επαρκής θερμομόνωση Κ.Κ.Μ.	☐
	Επαρκής θερμομόνωση αγωγών προσαγωγής και επιστροφής αέρα	☐
	Διαρροή ψυκτικού / θερμικού μέσου	☐
	Κακός σφωνισμός συμπυκνωμάτων	☐
	Επαρκής λειτουργία βαλβίδων παροχής / επιστροφής ψυκτικού / θερμικού μέσου	☐
	Επαρκής λειτουργία βαλβίδων του συστήματος ύγρανσης	☐
	Διαρροή κλιματιζόμενου αέρα Κ.Κ.Μ.	☐
	Σωστή λειτουργία ανεμιστήρα	☐
	Σωστή τοποθέτηση στομίων αναρρόφησης νωπού αέρα	☐
	Τακτικός καθαρισμός εναλλάκτη Κ.Κ.Μ.	☐
	Σωστή υδραυλική σύνδεση με το δίκτυο (εξισορρόπηση)	☐
	Επικαθήσεις στα στόμια προσαγωγής κλιματιζόμενου αέρα στους κλιματιζόμενους χώρους	☐
	Επικαθήσεις στα στόμια απαγωγής κλιματιζόμενου αέρα από τους κλιματιζόμενους χώρους	☐

8.3. Συστήματα μηχανικού αερισμού / εξαερισμού		
α/α Ανεμιστήρα: _____		
Χρήση	Προσαγωγής ☐ Φίλτρο ☐ Συστοιχία ☐ Φίλτρα Προφίλτρα ☐ Αριθμός _____ Σακόφιλτρα ☐ Αριθμός _____ Απόλυτα φίλτρα ☐ Αριθμός _____ Ηλεκτρ/κά φίλτρα ☐ Αριθμός _____ Χημικά φίλτρα ☐ Αριθμός _____ Άλλα: _____ Αριθμός _____ Μεταθερμαντικό στοιχείο ☐ (kW) _____	Απαγωγής ☐ Προφίλτρα ☐ Αριθμός _____ Σακόφιλτρα ☐ Αριθμός _____ Απόλυτα φίλτρα ☐ Αριθμός _____ Ηλεκτρ/κά φίλτρα ☐ Αριθμός _____ Χημικά φίλτρα ☐ Αριθμός _____ Άλλα: _____ Αριθμός _____
Χαρακτηρισμός μονάδας σύμφωνα με ΕΕ 1253/2014	MEMP (Μονάδα Εξαερισμού Μονοκατευθυντικής Ροής) OME ☐ MOME ☐	MEAP (Μονάδα Εξαερισμού Αμφίδρομης Ροής) OME ☐ MOME ☐
Δήλωση Κατασκευαστή	Σύμφωνα με ErP 2016 ☐ Σύμφωνα με ErP 2018 ☐ Σύμφωνα με ErP 2015 ☐ (EN 327/2011) Δεν ακολουθεί ☐ Δεν απαιτείται ☐ Περιγραφή _____ _____	Σύμφωνα με ErP 2016 ☐ Σύμφωνα με ErP 2018 ☐ Σύμφωνα με ErP 2015 ☐ (EN 327/2011) Δεν ακολουθεί ☐ Δεν απαιτείται ☐ Περιγραφή _____ _____
Εταιρεία κατασκευής:	_____	Έτος κατασκευής: _____

Τύπος (μοντέλο): Σειριακός αριθμός:	Έτος εγκατάστασης: _____ Σήμανση Ενεργειακή Σήμανση (OME) ☐ Δελτίο Προϊόντος Ecodesign (OME) ☐ Τεχνικό Πληροφοριακό Δελτίο Κατασκευαστή (MOME) ☐	
Ανεμιστήρες	Προσαγωγής Εμπρός κεκλιμένα πτερύγια ☐ Πίσω κεκλιμένα πτερύγια ☐ Άμεσης Κίνησης ☐ Έμμεσης κίνησης ☐ Κεντρικός έλεγχος ☐ Ενσωματωμένος έλεγχος ☐ Ρυθμιστής στροφών (inverter) ☐ Μετασχηματιστή τάσεων ☐ Χειριστήριο ταχυτήτων ☐ Άλλο: _____	Επιστροφής Εμπρός κεκλιμένα πτερύγια ☐ Πίσω κεκλιμένα πτερύγια ☐ Άμεσης Κίνησης ☐ Έμμεσης κίνησης ☐ Κεντρικός έλεγχος ☐ Ενσωματωμένος έλεγχος ☐ Ρυθμιστής στροφών (inverter) ☐ Μετασχηματιστή τάσεων ☐ Χειριστήριο ταχυτήτων ☐ Άλλο: _____
Χαρακτηριστικά μεγέθη	Ισχύς P _n (kW) _____ Ένταση ρεύματος (A) _____ Αριθμός στροφών (rpm) _____	Ισχύς P _n (kW) _____ Ένταση ρεύματος (A) _____ Αριθμός στροφών (rpm) _____
Ενεργειακή Κατηγορία κινητήρα	IE 2 ☐ IE 3 ☐ EC ☐ PM ☐ Άλλο: _____	IE 2 ☐ IE 3 ☐ EC ☐ PM ☐ Άλλο: _____
Ρυθμιστής στροφών	Κεντρικός έλεγχος ☐ Ενσωματωμένος έλεγχος ☐ Ρυθμιστής στροφών (Inverter) ☐ Μετασχηματιστή τάσεων ☐ Χειριστήριο ταχυτήτων ☐ Άλλο: _____	Κεντρικός έλεγχος ☐ Ενσωματωμένος έλεγχος ☐ Ρυθμιστής στροφών (Inverter) ☐ Μετασχηματιστή τάσεων ☐ Χειριστήριο ταχυτήτων ☐ Άλλο: _____
Βαθμός απόδοσης συστήματος (%) για MEMP	Συγκρότημα Προσαγωγής	Συγκρότημα Απαγωγής
Συνθήκες λειτουργίας	Πλήρες φορτίο	Μερικό φορτίο
Παροχή αέρα (m³/h)	_____	_____
Ειδική ισχύς ανεμιστήρα SFP [kW/(m³/s)]	_____	_____
Πτώση πίεσης αέρα στο δίκτυο (Pa)	_____	_____
Εναλλάκτης ανάκτησης Τύπος Πλακοειδής ☐ Τροχός θερμότητας ☐ Τροχός ενθαλπίας ☐ Άλλο: _____ ☐ Ποσοστό ανάκτησης(%) Σύμφωνα με ErP 2016 ☐ Σύμφωνα με ErP 2018 ☐ Θερμότητας _____ (%) Υγρασίας _____ (%) By pass Διαθέτει Ναι ☐ Όχι ☐		

8.4 Μετρήσεις Τεχνικών Χαρακτηριστικών Κ.Κ.Μ. και συστήματος αερισμού

Πτώση πίεσης στα φίλτρα νωπού αέρα (Pa)

Ελάχιστη: _____

Μέγιστη: _____

Πτώση πίεσης αέρα στα φίλτρα προσαγωγής(Pa)

Ελάχιστη: _____

Μέγιστη: _____

Πτώση πίεσης αέρα στα φίλτρα επιστροφής (Pa)	Ελάχιστη: _____	Μέγιστη: _____
Ποσοστό ρύθμισης πεταλούδας (Damper) νωπού αέρα (%)	Ελάχιστη: _____	Μέγιστη: _____
Ποσοστό ρύθμισης πεταλούδας (Damper) προσαγωγής αέρα (%)	Ελάχιστη: _____	Μέγιστη: _____
Ποσοστό ρύθμισης πεταλούδας (Damper) επιστροφής αέρα (%)	Ελάχιστη: _____	Μέγιστη: _____
Ποσοστό ρύθμισης πεταλούδας (Damper) ανεμιστήρα (%)	Ελάχιστη: _____	Μέγιστη: _____
Παροχή ψυκτικού μέσου (m³/s)	Ψυχρού: _____	Θερμού: _____
Απόδοση εναλλάκτη θερμότητας (%)	Ελάχιστη: _____	Μέγιστη: _____

8.5. Άλλες θερματικές μονάδες (TM) (για κάθε μονάδα)		
Τύπος: _____		
Αριθμός: _____		
α/α ζώνης		
Τελική χρήση:	Ψύξη χώρων	☐
	Θέρμανση χώρων	☐
Εταιρεία κατασκευής:	_____	Έτος κατασκευής: _____
Τύπος (μοντέλο):	_____	Έτος εγκατάστασης: _____
Σειριακός αριθμός:	_____	
Ονομαστική Ισχύς:	Ηλεκτρική απορροφούμενη _____ (kW)	
	για ψύξη _____ (kW)	
	για θέρμανση _____ (kW)	
Ονομαστική Ισχύς:	Ψυκτική αποδιδόμενη _____ (kW)	
	Θερμική αποδιδόμενη _____ (kW)	
	Ηλεκτρική απορροφούμενη από ανεμιστήρες _____ (kW)	
Ώρες λειτουργίας	Θερινή περίοδο _____ (h)	Χειμερινή περίοδο _____ (h)
Ψυκτικό / θερμικό μέσο	Ψυκτικού _____ (m³/h)	Θερμικού _____ (m³/h)
Παροχή (m³/h)	_____	_____
Θερμοκρασία (°C)	Προσαγωγής _____ (°C)	Προσαγωγής _____ (°C)
	Επιστροφής _____ (°C)	Επιστροφής _____ (°C)
Κυκλοφορία αέρα (m³/h)	_____ (m³/h) Ταχύτητα _____	
	_____ (m³/h) Ταχύτητα _____	
	_____ (m³/h) Ταχύτητα _____	
Θερμοκρασία παρεχόμενου αέρα (°C)	Θερινή περίοδο _____	Χειμερινή περίοδο _____

8.6. Διάγνωση υφιστάμενης κατάστασης Τ.Μ.		
Διαθέσιμα στοιχεία	Οδηγίες λειτουργίας & συντήρησης	☐
για τη λειτουργία της Τ.Μ.	Αρχείο συντήρησης - ρύθμισης λειτουργίας	☐
Οπτική επιθεώρηση:	Τακτικός καθαρισμός και συντήρηση	☐
	Τακτικός καθαρισμός / αλλαγή φίλτρων (εφόσον υπάρχουν)	☐
	Διαβρώσεις και φθορές στο εξωτερικό κέλυφος	☐
	Διαρροή ψυκτικού/θερμικού μέσου	☐
	Φθορές στα στοιχεία των εναλλακτών	☐
	Κακός σιφωνισμός συμπυκνωμάτων	☐

	Σωστή θέση εγκατάστασης	☐
	Εμπόδια γύρω από τις μονάδες	☐
	Επαρκής λειτουργία ανεμιστήρα (εφόσον υπάρχει)	☐

8.7. Βοηθητικές μονάδες διανομής θερμικής και ψυκτικής ενέργειας						
α/α ζώνης						
Τύπος						
Περιγραφή δικτύου διανομής						
Αριθμός						
Ισχύς (kW)						
Μηνιαίες ώρες λειτουργίας (h)						

9. Χαρακτηριστικά Συστημάτων Ελέγχου (για κάθε σύστημα)		
α/α Συστήματος: _____		
Κεντρικό σύστημα ελέγχου - ρύθμισης:	Χρονοδιακόπτης ☐ Σύστημα αντιστάθμισης ☐ BEMS ☐ Άλλο: _____ ☐	
Σύστημα ελέγχου - ρύθμισης επί μέρους κλάδων του δικτύου:	Απλός διακόπτης αφής/σβέσης ☐ Χρονοδιακόπτης ☐ Ηλεκτρομηχανικός θερμοστάτης χώρου ☐ Ηλεκτρονικός θερμοστάτης χώρου ☐ Ψηφιακός θερμοστάτης χώρου ☐ Με αισθητήριο εξωτερικής θερμοκρασίας αέρα ☐ Με αντιστάθμιση και ψηφιακό αισθητήριο χώρου ☐ Άλλο: _____ ☐	
Θερμοστάτης σε κάθε θερμική ζώνη	Ηλεκτρομηχανικός κεντρικός θερμοστάτης χώρου ☐ Ηλεκτρονικός κεντρικός θερμοστάτης χώρου ☐ Ψηφιακός κεντρικός θερμοστάτης χώρου ☐ Με αντιστάθμιση και ψηφιακό αισθητήριο χώρου ☐ Με θερμοστατικές κεφαλές στα θερμαντικά σώματα (έλεγχος ανά δωμάτιο) ☐ Με θερμοστάτες στα fan coils (έλεγχος ανά δωμάτιο) ☐ Χρονοδιακόπτης ☐ Άλλο: _____ ☐	
Σωστή θέση θερμοστάτη		☐
Σωστή ρύθμιση θερμοστάτη		☐
Ρυθμιστικές βάνες στις Τ.Μ.		
Τρίοδες ☐ Αναλογικές ☐ Αής/σβέσης (on/off) ☐		☐
Οδηγίες λειτουργίας για τα επί μέρους συστήματα ελέγχου		☐

10. Τελική διάγνωση				
Με κριτήριο την ενεργειακή απόδοση του συστήματος κλιματισμού:				
	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ καλή
Η εγκατάσταση χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐
Ο εξοπλισμός χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐
Η λειτουργία χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐
Η συντήρηση χαρακτηρίζεται:	☐	☐	☐	☐
Εκτιμώμενη συνολική	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ καλή

ενεργειακή απόδοση του συστήματος κλιματισμού:	☐	☐	☐	☐
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

11. Διαπιστώσεις / υποδείξεις

Ημερομηνία επιθεώρησης: _____
Ονοματεπώνυμο επιθεωρητή: _____
Α.Μ. επιθεωρητή: _____
Αρ. πρωτοκόλλου επιθεώρησης: _____
Υπογραφή επιθεωρητή: _____ Σφραγίδα: _____

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ'

**Κατάλογος επιτρεπόμενων και προτεινόμενων τιμών για την ενεργειακή
επιθεώρηση κτηρίου**

ΚΤΗΡΙΟ		ΑΠΑΓΟΡΕΥΟΝΤΑΙ ΟΙ ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ			
		ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ		ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ	
		MIN	MAX	MIN	MAX
ΓΕΝΙΚΑ	Συνολική επιφάνεια (m ²)	>0			≥ Ωφέλιμης Επιφάνειας
	Ωφέλιμη επιφάνεια (m ²)	>0	≤ Συνολικής Επιφάνειας Ωφέλιμη επιφάνεια = Άθροισμα όλων των θερμικών ζωνών		
	Ψυχόμενη επιφάνεια (m ²)			>0	< Συνολικής Επιφάνειας
	Συνολικός όγκος (m ³)			>0	> Ωφέλιμου Όγκος
	Ωφέλιμος όγκος (m ³)	>0			< Συνολικού Όγκου
	Ψυχόμενος όγκος (m ³)			>0	< Συνολικού Όγκου
	Ύψος τυπικού ορόφου (m)	>0			
	Ύψος ισογείου (m)	>0			
μπαραγωγή ηλεκτρισμού & θερμότητας (Σ.Η.Θ.)	Βαθμός ηλεκτρικής απόδοσης	>0	1		
	Βαθμός θερμικής απόδοσης	>0			1
Φωτοβολταϊκά (Φ/Β)	Συν. Α, Συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας	>0	1		
	Επιφάνεια (m ²)	>0			
	Ισχύς (kW)			>0	
	γ (deg), προσανατολισμός	0	359		
	β, (deg), κλίση.	0	180		
	Συν. σκίασης.	0	1		
Ανεμογεννήτριες αστικού περιβάλλοντος	Ισχύς (kW)			>0	
	Συν. ισχ., συντελεστής ισχύος			>0	

ΖΩΝΗ					
Γενικά	Συνολική επιφάνεια (m ²)	>0			ΣΩφέλιμης Επιφάνειας
	Ανηγγμένη θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² ·K)]	>0		80	300
	Διείσδυση αέρα από κουφώματα (m ³ /h)	>0			
	Αριθμός καμινάδων		100		
	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού		100		
	Αριθμός εξώθυρων		100		
	Κατανάλωση ΖΝΧ	>0			
Αδιαφανείς επιφάνειες	γ (deg)	0	359		
	β (deg)	0	180		
	Εμβαδό (m ²)	>0			
	U τοίχου [W/(m ² ·K)]	>0			6
	U οροφής [W/(m ² ·K)]	>0			7,5
	U πιλοτής ([W/(m ² ·K)]	>0			5
	a, Απορροφητικότητα	0	1		
	ε, Συντελεστής εκπομπής θερμικής ακτινοβολίας	0	1		
	F _{hor_h} , Συντελεστής σκίασης	0	1		
	F _{hor_c} , Συντελεστής σκίασης	0	1		
	F _{on_h} , Συντελεστής σκίασης - Πρόβολοι / τέντες / περσίδες - χειμώνας	0	1		
	F _{on_c} , Συντελεστής σκίασης - Πρόβολοι / τέντες / περσίδες- καλοκαίρι	0	1		
	F _{fin_h} , Συντελεστής σκίασης - Πλευρικές προεξοχές - χειμώνας	0	1		
	F _{fin_c} , Συντελεστής σκίασης - Πλευρικές προεξοχές - καλοκαίρι	0	1		
	ΣΨI (W/K), Συνολικές απώλειες	>0			

	Λόγω θερμογεφυρών				
Σε επαφή με το έδαφος	Εμβαδό (m ²)	>0			
	U [W/(m ² ·K)]	>0			6
	Κ. Βάθος (m)	>Α. Βάθος			
	Α. Βάθος (m)	≥0			
	Περίμετρος (m).	>0			
Διαφανείς επιφάνειες / άμεσου ηλιακού κέρδους	γ (deg), Προσανατολισμός	0	359		
	β (deg), κλίση	0	180		
	Εμβαδό (m ²)	>0			
	U [W/(m ² ·K)]	>0			7
	g-w, Διαπερατότητα	0	1		
	F _{hor_h} , Συντελεστής σκίασης	0	1		
	F _{hor_c} , Συντελεστής σκίασης	0	1		
	F _{on_h} , Συντελεστής σκίασης - Πρόβολοι / τέντες / περσίδες - χειμώνας	0	1		
	F _{on_c} , Συντελεστής σκίασης - Πρόβολοι / τέντες / περσίδες- καλοκαίρι	0	1		
	F _{fin_h} , Συντελεστής σκίασης - Πλευρικές προεξοχές - χειμώνας	0	1		
	F _{fin_c} , Συντελεστής σκίασης - Πλευρικές προεξοχές - καλοκαίρι	0	1		
Εσωτερικές διαχωριστικές επιφάνειες	Αριθμός εσωτερικών διαχωριστικών επιφανειών		100		
	«ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ ΕΙΝΑΙ ΑΚΡΙΒΩΣ ΤΑ ΙΔΙΑ ΜΕ ΑΥΤΑ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ»				
Σύστημα θέρμανσης	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ				
Σύστημα θέρμανσης - παραγωγή	Ισχύς (kW)	0			
	Β. Απ., βαθμός απόδοσης	>0			1,3
	COP, συντελεστής επίδοσης	≥1			
	Ιαν - Δεκ. μέσος μηνιαίος βαθμός κάλυψης	0	Άθροισμα = 1 για κάθε μήνα		

Σύστημα θέρμανσης - δίκτυο διανομής	Ισχύς (kW)				
	B. Απ., βαθμός απόδοσης	>0	1		
Σύστημα θέρμανσης - Τερματικές μονάδες	B. Απ., βαθμός απόδοσης	0	1		
Σύστημα θέρμανσης - Βοηθητικές μονάδες	Ισχύς (kW)	0			
Σύστημα ψύξης	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ				
Σύστημα ψύξης - Παραγωγή	Ισχύς (kW)	0			
	B. Απ., βαθμός απόδοσης	>0			1
	EER, ονομαστικός δείκτης αποδοτικότητας	≥1			
	I _{av} - Δεκ. Μέσος μηνιαίος βαθμός κάλυψης	0	Άθροισμα = 0,5-1 για κάθε μήνα		
Σύστημα ψύξης - Δίκτυο διανομής	Ισχύς (kW)				
	B. Απ., βαθμός απόδοσης	>0	1		
Σύστημα ψύξης - Τερματικές μονάδες	B. Απ., βαθμός απόδοσης	0	1		
Σύστημα ψύξης - Βοηθητικές μονάδες	Ισχύς (kW)	0			
Σύστημα ύγρρανσης - Παραγωγή	Ισχύς (kW)	>0			
	B. Απ., βαθμός απόδοσης	>0			
	I _{av} - Δεκ. Μέσος μηνιαίος βαθμός κάλυψης	0	Άθροισμα = 1 για κάθε μήνα		
Σύστημα ύγρρανσης - Δίκτυο διανομής	B. Απ., βαθμός απόδοσης	>0	1		
Σύστημα μηχανικού αερισμού	Υποχρεωτικό για κτίρια τριτογενούς τομέα				
Μηχανικός αερισμός	F _h (m³/h)	>0			
	R _h . Ανακυκλοφορία	0	1		
	Q _{r_h} . Ανάκτηση	0	1		
	F _c (m³/h)	>0			
	R _c . Ανακυκλοφορία	0	1		
	Q _{r_c} . Ανάκτηση	0	1		
	H _r . Ανάκτηση υγρασίας	0	1		
	E _{vent} (kW s/ m³)	>0			

Σύστημα ΖΝΧ	Υποχρεωτικό για κτήρια με κατανάλωση				
Σύστημα Ζ.Ν.Χ. - Παραγωγή	Ισχύς (kW)	0			
	Β. Απ., βαθμός απόδοσης	>0			
	Ιαν - Δεκ. Μέσος μηνιαίος βαθμός κάλυψης	0	Άθροισμα = 1 για κάθε μήνα		
Σύστημα Ζ.Ν.Χ. - Δίκτυο διανομής	Β. Απ., βαθμός απόδοσης	>0	1		
Σύστημα Ζ.Ν.Χ. - Σύστημα αποθήκευσης	Β. Απ., βαθμός απόδοσης	>0	1		
Σύστημα Ζ.Ν.Χ. - Βοηθητικές μονάδες	Ισχύς (kW)	0			
Σύστημα φωτισμού	Υποχρεωτικό για κτήρια τριτογενούς τομέα				
Σύστημα φωτισμού	Εγκατεστημένη ισχύς (kW)	>0			
	Ποσοστό ζώνης τεχνητού φωτισμού (100lx, 500lx, 400lx, 300lx, 250lx, 200lx, 100lx)	0	100% Άθροισμα = 100 για όλες τις ζώνες		
	Περιοχή ΦΦ (%)	0			100%
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ	0	< Εγκατεστημένη ισχύς (kW)		
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο αισθητήρες παρουσίας	0	< Εγκατεστημένη ισχύς (kW)		
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται και με αισθητήρες ΦΦ και με αισθητήρες παρουσίας	0	< Εγκατεστημένη ισχύς (kW)		
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ + Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο αισθητήρες παρουσίας + Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται και με αισθητήρες ΦΦ και με αισθητήρες παρουσίας		< Εγκατεστημένη ισχύς (kW)		
Ηλιακός συλλέκτης	Συν. α, συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας για Ζ.Ν.Χ.		1		

	Συν. β, Συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας για θέρμανση χώρων		1		
	Επιφάνεια (m²)	>0			
	γ (deg), προσανατολισμός	0	359		
	β (deg), κλίση	0	180		
	F_s, Συντελεστής σκίασης	0	1		
Μη θερμαινόμενος χώρος / ηλιακός χώρος	Συνολική επιφάνεια (m²).	>0			
	Αερισμός (m³/h)	>0			
	ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ ΕΙΝΑΙ ΑΚΡΙΒΩΣ ΤΑ ΙΔΙΑ ΜΕ ΑΥΤΑ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ				