

ΟΔΗΓΟΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
ΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΠΟΥ ΕΓΚΑΘΙΣΤΑΝΤΑΙ Ή ΑΝΑΒΑΘΜΙΖΟΝΤΑΙ ΣΕ
**ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΙ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
ΠΟΥ ΔΕΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ
ΩΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ**



ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΕΜΠΟΡΙΟΥ,
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ

ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΟΔΗΓΟΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
ΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΓΚΑΘΙΣΤΑΝΤΑΙ Ή ΑΝΑΒΑΘΜΙΖΟΝΤΑΙ
ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΙ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

ΠΟΥ ΔΕΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΩΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ



2016

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
	1.1 - ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ	5
	1.2 - ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	6
	1.3 - ΕΙΚΟΝΑ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ	8
	1.4 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	8
	1.5 - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	9
ΕΝΟΤΗΤΑ 2	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΛΕΒΗΤΕΣ ΥΓΡΩΝ, ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΟΥ	11
	2.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
	2.2 - ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	11
	2.3 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	11
	2.4 - ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΟΧΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΛΕΒΗΤΑ	13
	2.5 - ΛΕΒΗΤΕΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	14
	2.6 - ΠΙΣΤΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΩΝ	16
	2.7 - ΛΕΒΗΤΕΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ	19
ΕΝΟΤΗΤΑ 3	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ ΜΕ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	21
	3.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	21
	3.2 - ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	21
	3.3 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	23
	3.4 - ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	24
	3.5 - ΠΙΣΤΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	27
	3.6 - ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	28
ΕΝΟΤΗΤΑ 4	ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΥ ΑΕΡΑ, ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΤΡΕΛΛΑΙΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	30
	4.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	30
	4.2 - ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	30
	4.3 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	31
	4.4 - ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΥ ΑΕΡΑ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	32
	4.5 - ΠΙΣΤΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΥ ΑΕΡΑ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	33
ΕΝΟΤΗΤΑ 5	ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΤΡΕΛΛΑΙΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	35
	5.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	35
	5.2 - ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	35
	5.3 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	36
	5.4 - ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ	36
	5.5 - ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	37

ΕΝΟΤΗΤΑ 6	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ	39
	6.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	39
	6.2 - ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	39
	6.3 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	42
	6.4 - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	44
	6.5 - ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥΣ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΝΕΡΟΥ	47
	6.6 - ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	48
ΕΝΟΤΗΤΑ 7	ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΨΥΞΗ	50
	7.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	50
	7.2 - ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	50
	7.3 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	50
	7.4 - ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΚΑΤΑ ΤΟΥΣ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΟΥΣ ΜΗΝΕΣ	51
	7.5 - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΕΠΟΧΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ	53
	7.6 - ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	55
ΕΝΟΤΗΤΑ 8	ΜΟΝΑΔΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΕΡΑ	56
	8.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	56
	8.2 - ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	56
	8.3 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	57
	8.4 - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΑ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	58
	8.5 - ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΑ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	62
ΕΝΟΤΗΤΑ 9	ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	63
	9.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	63
	9.2 - ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	63
	9.3 - ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	63
ΕΝΟΤΗΤΑ 10	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΕΣ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	67
	10.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	67
	10.2 - ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	67
	10.3 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	67
	10.4 - ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΕΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	68

ΕΝΟΤΗΤΑ 1

Εισαγωγή

1.1 ΣΚΟΠΟΣ ΟΔΗΓΟΥ

Ο παρών οδηγός ετοιμάστηκε για σκοπό μερικής εναρμόνισης με το Άρθρο 8 της Οδηγίας 2010/31/ΕΚ. Το Άρθρο 8 της Οδηγίας προνοεί ότι τα κράτη μέλη, προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η ενεργειακή χρήση των τεχνικών συστημάτων κτιρίων, θεσπίζουν συστημικές απαιτήσεις όσον αφορά τη συνολική ενεργειακή απόδοση, την ορθή εγκατάσταση και τη σωστή διαστασιολόγηση, ρύθμιση και έλεγχο των τεχνικών συστημάτων κτιρίων που εγκαθίστανται σε υφιστάμενα κτίρια. Τα κράτη μέλη μπορούν επίσης να εφαρμόζουν αυτές τις απαιτήσεις όσον αφορά τα συστήματα και σε νέα κτίρια. Οι απαιτήσεις καθορίζονται για νέα τεχνικά συστήματα κτιρίων ή συστήματα με τα οποία αντικαθίστανται ή αναβαθμίζονται τα υφιστάμενα και εφαρμόζονται στον βαθμό που αυτό είναι τεχνικά, λειτουργικά και οικονομικά εφικτό. Οι απαιτήσεις καλύπτουν τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- α. συστήματα θέρμανσης,
- β. συστήματα παραγωγής ζεστού νερού,
- γ. συστήματα κλιματισμού,
- δ. συστήματα εξαερισμού μεγάλης κλίμακας ή συνδυασμό τους.

Επίσης, τα κράτη μέλη ενθαρρύνουν την εισαγωγή ευφών συστημάτων μέτρησης όταν κατασκευάζεται ένα κτίριο ή υφίσταται ανακαίνιση μεγάλης κλίμακας. Τα κράτη μέλη μπορούν επιπλέον να ενθαρρύνουν, κατά περίπτωση, την εγκατάσταση ενεργών συστημάτων ελέγχου, π.χ. αυτοματοποιημένων συστημάτων ή συστημάτων ελέγχου και παρακολούθησης με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας.

Για τις περιπτώσεις όπου εγκαθίστανται νέα συστήματα κεντρικής θέρμανσης, συστήματα κλιματισμού σε κατοικίες (εξαιρουμένων των μεμονωμένων κατοικιών) και εξαερισμού, απαιτείται σύμφωνα με τους περί Οδών και Οικοδομών (Μηχανολογικές και Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις) Κανονισμούς του 2006 (Κ.Δ.Π.111/2006) μελέτη που να περιλαμβάνει:

1. σχέδια, στα οποία καταγράφεται η θέση, ο τύπος εξοπλισμού και υλικών, και όπου είναι απαραίτητο οι διαστάσεις του,
2. προδιαγραφές εξοπλισμού και υλικών κατασκευής, και όπου είναι απαραίτητο οι διαστάσεις τους,
3. προδιαγραφές εξοπλισμού και υλικών κατασκευής, και όπου είναι απαραίτητο την περιγραφή λειτουργίας και την περιγραφή συστημάτων και εξοπλισμού,
4. τεύχος υπολογισμών,
5. μονογραμμική διάταξη κυκλωμάτων, συστημάτων και εξοπλισμού.

Ως νέο τεχνικό σύστημα νοείται ένα τεχνικό σύστημα (για θέρμανση, ζεστό νερό, κλιματισμό ή μηχανικό αερισμό ή οποιονδήποτε συνδυασμό των συστημάτων αυτών) που εγκαθίσταται για πρώτη φορά σε ένα υφιστάμενο κτίριο.

Όσον αφορά τη ρύθμιση και έλεγχο των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού η Υπηρεσία Ενέργειας του Υπουργείου Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού και το Τμήμα Ηλεκτρομηχανολογικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Μεταφορών, Επικοινωνιών και Έργων καθόρισαν τη διαδικασία σύμφωνα με τον «Οδηγό ρύθμισης, ελέγχου και συντήρησης συστημάτων κλιματισμού» και τον «Οδηγό ρύθμισης και ελέγχου συστημάτων θέρμανσης με λέβητες».

Υποχρεωτική είναι επίσης σε προκαθορισμένα τακτά χρονικά διαστήματα η επιθεώρηση:

- i. συστημάτων θέρμανσης με λέβητες ονομαστικής ισχύος εξόδου μεγαλύτερης των 20KW,
- ii. συστημάτων κλιματισμού ονομαστικής ισχύος εξόδου μεγαλύτερης των 12KW,
- iii. συστημάτων κλιματισμού που αθροιστικά η ωφέλιμη ονομαστικής ισχύς τους σε ένα κτίριο υπερβαίνει τα 50 KW.

Οι επιθεωρήσεις των συστημάτων κλιματισμού διενεργούνται από επιθεωρητές συστημάτων κλιματισμού μόνον. Οι επιθεωρήσεις των συστημάτων θέρμανσης με λέβητες μπορεί να διενεργούνται από επιθεωρητές συστημάτων θέρμανσης, ενώ για συστήματα θέρμανσης με λέβητες ισχύος εξόδου 20 kW έως 100kW η επιθεώρηση μπορεί εναλλακτικά να διεξαχθεί από λειτουργούς του Υπουργείου Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού. Σε όλες τις περιπτώσεις ο επιθεωρητής συντάσσει έκθεση επιθεώρησης την οποία παραδίδει στον ιδιοκτήτη ή ενοικιαστή του κτιρίου. Σκοπός των επιθεωρήσεων είναι η διάγνωση προβλημάτων που σχετίζονται με τη λειτουργία των πιο πάνω συστημάτων, ώστε ο εγκαταστάτης τεχνικών συστημάτων κτιρίων να προβεί στις δέουσες ενέργειες για βελτιστοποίηση της απόδοσής τους.

Ο παρών οδηγός παρέχει οδηγίες για την εγκατάσταση τεχνικών συστημάτων κτιρίου σε υφιστάμενα κτίρια ή κτιριακές μονάδες που δεν χρησιμοποιούνται ως κατοικίες. Ωστόσο οι οδηγίες αυτές θα μπορούσαν να εφαρμοστούν και σε νέα κτίρια που δεν χρησιμοποιούνται ως κατοικίες.

Αυτή η έκδοση καλύπτει την εγκατάσταση συστημάτων θέρμανσης, κλιματισμού, παραγωγής ζεστού νερού, μηχανικού εξαερισμού, αντλίων θερμότητας και ηλιακών θερμικών συστημάτων.

Αυτός ο οδηγός προσδιορίζει ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης που συστήνονται για μέρη τεχνικών συστημάτων κτιρίων συμπεριλαμβανομένης της χρησιμοποίησης συστημάτων ελέγχου. Για νέα συστήματα ή συστήματα που αντικαθίστανται και μέρη που εγκαθίστανται σε υφιστάμενα κτίρια, οι απαιτήσεις αντιπροσωπεύουν λογικές πρόνοιες για βελτιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος.

Στις σχετικές ενότητες, ο οδηγός προσδιορίζει επιπρόσθετα μέτρα (π.χ. επιπρόσθετα συστήματα ελέγχου) που μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση της εγκατάστασης. Αυτά τα επιπρόσθετα μέτρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αποκτηθούν «πιστώσεις θερμικής απόδοσης» και να βοηθήσουν ώστε να πληρούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης που συστήνονται όπως προσδιορίζονται σε αυτόν τον οδηγό για υφιστάμενα κτίρια.

1.2 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτός ο οδηγός καλύπτει τις πλέον συνήθεις τεχνολογίες τεχνικών συστημάτων κτιρίων. Αυτό δε σημαίνει ότι ο οδηγός προωθεί αποκλειστικά τις τεχνολογίες αυτές αλλά ούτε απορρίπτει άλλες πιο εναλλακτικές και καινοτόμες τεχνολογίες. Αντίθετα, σύμφωνα με τους περί Ρύθμισης της Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων Νόμους του 2006 έως 2012 για κάθε νέο κτίριο και κτίριο που υφίσταται ανακαίνιση μεγάλης κλίμακας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η τεχνική, περιβαλλοντική και οικονομική σκοπιμότητα εγκατάστασης εναλλακτικών συστημάτων παραγωγής ενέργειας υψηλής απόδοσης. Τα συστήματα αυτά είναι:

1. Αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές.
2. Συστήματα συμπαραγωγής.
3. Συστήματα τηλεθέρμανσης ή τηλεψύξης ή συστήματα θέρμανσης/ ψύξης σε κλίμακα οικοδομικού τετραγώνου, ιδίως όταν αυτά βασίζονται πλήρως ή εν μέρει σε ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές.
4. Αντλίες θερμότητας.

Για διευκόλυνση της λήψης απόφασης παρατίθενται για κάθε εναλλακτικό σύστημα παραγωγής ενέργειας μια σειρά ερωτημάτων που όταν απαντηθούν δίνουν μια ένδειξη για το σύστημα που πρέπει να επιλεγεί ανάλογα με το κτίριο. Ο κατάλογος με τα ερωτήματα έχει σκοπό να υποβοηθήσει τη διενέργεια μελέτης και σε καμία περίπτωση να την αντικαταστήσει.

Ηλιακά για ζεστό νερό χρήσης, θέρμανση και ψύξη

1. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για ζεστό νερό χρήσης;
2. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για θέρμανση χώρου;
3. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για ψύξη;
4. Πόσο διαθέσιμο εμβαδό οροφής υπάρχει;
5. Υπάρχουν διαθέσιμα χρηματοδοτικά κίνητρα;
6. Απαιτείται άδεια για την εγκατάστασή τους;
7. Πόσο συνεισφέρουν στη μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας;
8. Πόσο συνεισφέρουν στην κάλυψη μέρους της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές;

Βιομάζα για ζεστό νερό χρήσης και θέρμανση

1. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για ζεστό νερό χρήσης;
2. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για θέρμανση χώρου;
3. Υπάρχει διαθέσιμος χώρος για αποθήκευση της απαιτούμενης ποσότητας βιομάζας;
4. Υπάρχουν διαθέσιμα χρηματοδοτικά κίνητρα;
5. Απαιτείται άδεια για την εγκατάστασή τους;
6. Πόσο συνεισφέρει στη μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας;
7. Πόσο συνεισφέρει στην κάλυψη μέρους της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές;

Συμπαραγωγή

1. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για ζεστό νερό χρήσης;
2. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για θέρμανση χώρου;
3. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για ψύξη;
4. Ποια είναι η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας;
5. Υπάρχουν διαθέσιμα χρηματοδοτικά κίνητρα;
6. Απαιτείται άδεια για την εγκατάσταση του συστήματος;
7. Πόσο συνεισφέρει στη μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας;
8. Πόσο συνεισφέρει στην κάλυψη μέρους της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές;

Τηλεθέρμανση και τηλεψύξη

1. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για ζεστό νερό χρήσης;
2. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για θέρμανση χώρου;
3. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για ψύξη;
4. Υπάρχει δίκτυο τηλεθέρμανσης ή τηλεψύξης με το οποίο μπορεί να συνδεθεί το κτίριο ή θα πρέπει να κατασκευαστεί δίκτυο;
5. Υπάρχουν διαθέσιμα χρηματοδοτικά κίνητρα;
6. Απαιτείται οποιοδήποτε άδεια για την εγκατάσταση συστήματος τηλεθέρμανσης ή τηλεψύξης;
7. Πόσο συνεισφέρει στη μείωση της συνολικής κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας;
8. Πόσο συνεισφέρει στην κάλυψη μέρους της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές;

Αντλίες θερμότητας για θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό χρήσης

1. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για θέρμανση χώρου;
2. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για ψύξη;
3. Ποια είναι η ζήτηση ενέργειας για ζεστό νερό χρήσης;
4. Υπάρχει κατάλληλο έδαφος για γεώτρηση (σε περίπτωση γεωθερμικής αντλίας);

5. Υπάρχει κοντά στο κτίριο νερό σε σταθερή θερμοκρασία;
6. Υπάρχουν διαθέσιμα χρηματοδοτικά κίνητρα;
7. Απαιτείται άδεια για την εγκατάσταση του συστήματος;
8. Πόσο συνεισφέρει στη μείωση της συνολικής κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας;
9. Πόσο συνεισφέρει στην κάλυψη μέρους της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές;

Επιπλέον, καινοτόμες τεχνολογίες που με βάση μιας αναγνωρισμένης διαδικασίας δοκιμής έχουν πιστοποιήσει τη συμβολή τους στην ενεργειακή απόδοση του τεχνικού συστήματος μπορούν να χρησιμοποιήσουν το γεγονός αυτό ως απόδειξη της αποδοτικότητας του συστήματος.

1.3 ΕΙΚΟΝΑ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

Ο οδηγός αυτός παρέχει πληροφορίες σχετικά με συμμόρφωση με τις απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης που εφαρμόζονται όταν εγκαθίσταται νέα τεχνικά συστήματα κτιρίων σε υφιστάμενα κτίρια ή κτιριακές μονάδες που δεν χρησιμοποιούνται ως κατοικίες και όταν αναβαθμίζονται υφιστάμενα τεχνικά συστήματα κτιρίου. Στους πίνακες υπάρχουν επιπρόσθετες πληροφορίες που σκοπό έχουν να βοηθήσουν στην καλύτερη κατανόηση των απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης για τεχνικά συστήματα αλλά και για να ενημερώσουν για την εφαρμογή κάλων πρακτικών που επεκτείνονται πέραν των ελάχιστων απαιτήσεων.

Συστήνεται, όπου είναι εφαρμόσιμο, τα τεχνικά συστήματα κτιρίων να παρέχονται με συστήματα ελέγχου που ως ελάχιστο αντιστοιχεί στο B και C του προτύπου EN 15232:2012 Energy performance of buildings. Impact of building automation, controls and building management.

1.4 ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οι ακόλουθοι γενικοί ορισμοί είναι εφαρμόσιμοι στις ενότητες που αναφέρονται στη θέρμανση χώρου και ζεστού νερού.

Θερμαντήρας χώρου: διάταξη που θερμαίνει σύστημα κεντρικής θέρμανσης με νερό ώστε να επιτυγχάνεται και να διατηρείται στο επιθυμητό επίπεδο η εσωτερική θερμοκρασία κλειστού χώρου όπως σε κτίριο, κατοικία ή δωμάτιο και είναι εξοπλισμένη με μία ή περισσότερες μονάδες παραγωγής θερμότητας.

Σύστημα κεντρικής θέρμανσης με νερό: σύστημα που χρησιμοποιεί νερό ως μέσο μεταφοράς θερμότητας για τη διανομή της κεντρικά παραγόμενης θερμότητας σε θερμαντικά σώματα προς θέρμανση ολόκληρων ή τμημάτων κτιρίων.

Τοπικός θερμαντήρας χώρου: συσκευή θέρμανσης χώρου που εκπέμπει θερμότητα με άμεση μεταφορά θερμότητας ή με άμεση μεταφορά θερμότητας σε συνδυασμό με μεταφορά θερμότητας σε ρευστό, ώστε να επιτυγχάνεται και να διατηρείται ορισμένο επίπεδο θερμικής άνεσης για τους ανθρώπους εντός κλειστού χώρου στον οποίο είναι τοποθετημένο το προϊόν, ενδεχομένως σε συνδυασμό με παραγωγή θερμότητας σε άλλους χώρους. Η εν λόγω συσκευή διαθέτει μία ή περισσότερες μονάδες παραγωγής θερμότητας που μετατρέπουν ηλεκτρική ενέργεια ή αέρια ή υγρά καύσιμα απευθείας σε θερμότητα, αντιστοίχως, με αξιοποίηση του φαινομένου Joule ή την καύση καυσίμων.

Ως απόδοση θερμαντήρα χώρου νοείται η χρήσιμη θερμότητα εξόδου διαιρούμενη από την ενέργεια εισόδου στο καύσιμο (βασισμένη στην κατώτερη θερμογόνο δύναμη) ή ηλεκτρισμό που παραδίδεται στον παραγωγό θερμότητας, όπως προσδιορίζεται από τις αρμόδιες μεθόδους δοκιμής για τον αντίστοιχο τύπου παραγωγού θερμότητας.

Εποχιακή απόδοση θερμαντήρα χώρου (ης): ο λόγος της ζητούμενης θέρμανσης χώρου για συγκεκριμένη εποχή θέρμανσης η οποία παρέχεται από θερμαντήρα, προς την ετήσια κατανάλωση ενέργειας που απαιτείται για να καλυφθεί η εν λόγω ζήτηση, εκφρασμένη σε ποσοστό επί τοις εκατό (%). Αυτό εξαρτάται από την απόδοση του θερμαντήρα χώρου και τον τρόπο λειτουργίας του κατά τη διάρκεια της εποχής θέρμανσης.

Ως ελάχιστο πακέτο συστημάτων ελέγχου νοείται ένα πακέτο συστημάτων ελέγχου συγκεκριμένο για κάθε τεχνολογία το οποίο αντιπροσωπεύει τις ελάχιστες πρόνοιες που συνίστανται.

Ως επιπρόσθετα μέτρα νοούνται επιπρόσθετα συστήματα ελέγχου ή άλλα μέτρα πέραν του ελάχιστου πακέτου συστημάτων ελέγχου που συστήνονται και για το οποίο είναι διαθέσιμες πιστώσεις θερμικής απόδοσης.

Πιστώσεις θερμικής απόδοσης απονέμονται για την παροχή επιπρόσθετων μέτρων, όπως επιπρόσθετα συστήματα ελέγχου που αυξάνουν την ενεργειακή απόδοση του συστήματος και ισχύουν πέραν των ελάχιστων απαιτήσεων που συστήνονται.

Διαφορετικές πιστώσεις εφαρμόζονται στα διαφορετικά μέτρα που είναι διαθέσιμα για θέρμανση και τεχνολογίες ζεστού νερού.

Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας αποκτάται προσθέτοντας πιστώσεις θερμικής απόδοσης, όπου είναι εφαρμόσιμες στην εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας:

Εξίσωση 1.1

Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας =
εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας + πιστώσεις θερμικής απόδοσης.

Αυτός ο οδηγός καθορίζει απαιτήσεις για την αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας έτσι ώστε ένας παραγωγός θερμότητας με χαμηλή απόδοση να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με επιπρόσθετα μέτρα.

Ως σύστημα θέρμανσης χώρου νοείται ένα ολοκληρωμένο σύστημα το οποίο εγκαθίσταται για να παρέχει θέρμανση στον χώρο. Περιλαμβάνει την εγκατάσταση θέρμανσης και το σύστημα διανομής από το οποίο παραδίδεται θέρμανση στις ζώνες. Για απώλειες θερμότητας από το σύστημα διανομής μπορείτε να απευθυνθείτε στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο για τις απώλειες δικτύων EN-15316-2-3.

Θερμαντήρας νερού: διάταξη που α) είναι συνδεδεμένη με εξωτερική παροχή πόσιμου νερού ή νερού οικιακής χρήσης· β) παράγει και μεταφέρει θερμότητα για την παροχή ζεστού πόσιμου νερού ή νερού οικιακής χρήσης σε συγκεκριμένα επίπεδα θερμοκρασίας, ποσότητες και παροχές σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα και γ) είναι εξοπλισμένη με μία ή περισσότερες μονάδες παραγωγής θερμότητας.

1.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η εφαρμογή ευφών συστημάτων μέτρησης της κατανάλωσης ενέργειας παρέχει στους τελικούς καταναλωτές τις απαραίτητες πληροφορίες για το προφίλ κατανάλωσης του κτιρίου τους. Ειδικότερα, συστήματα μέτρησης που βασίζονται σε τεχνολογίες πληροφορικής, παρέχουν πληροφόρηση για την κατανάλωση ενέργειας του κτιρίου ή και των τεχνικών συστημάτων κτιρίου σε πραγματικό χρόνο. Η γνώση του προφίλ κατανάλωσης από τον χρήστη του δίνει την ευκαιρία για λήψη στοχευμένων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά και για ορθολογική χρήση των τεχνικών συστημάτων.

Εκτιμάται ότι μόνο η αλλαγή στη συμπεριφορά του ενοίκου του κτιρίου ως προς τη χρήση της ενέργειας μπορεί να επιφέρει μείωση στην κατανάλωση κατά 10%. Επιπλέον, σημαντικό είναι σε πολυκατοικίες ή σε κτίρια με πολλαπλούς χρήστες, όπου η θέρμανση ή η ψύξη παρέχεται από κεντρική πηγή, να εγκαθίστανται ατομικοί μετρητές για κάθε χρήστη. Η ακριβής μέτρηση της κατανάλωσης ενέργειας του κάθε ενοίκου του κτιρίου, και κατ'επέκταση η σωστή τιμολόγησή του, βοηθά στη λήψη των βέλτιστων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.

Η μέτρηση της κατανάλωσης ενέργειας είναι πιο βοηθητική όταν δεν αποτυπώνει μόνο την συνολική κατανάλωση του κτιρίου, αλλά και των διαφόρων τεχνικών συστημάτων του κτιρίου. Συστήματα μέτρησης που συνδέονται με τη λήψη ειδοποιήσεων ή ενεργειών σχετικά με τη λειτουργία του κτιρίου είναι ακόμα πιο αποτελεσματικά, όπως για παράδειγμα ο καθορισμός μέγιστης κατανάλωσης ενέργειας από το σύστημα κλιματισμού που σε περίπτωση υπέρβασης ειδοποιείται αυτόματα ο χρήστης του κτιρίου. Η εφαρμογή μετρητή στο τεχνικό σύστημα που συνδέεται με στόχους στην κατανάλωση ενέργειας εκτιμάται ότι μπορεί να επιφέρει μέχρι και 5% μειωμένη κατανάλωση ενέργειας στο τεχνικό σύστημα.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2

Συστήματα θέρμανσης με λέβητες υγρών, αέριων και στερεών καυσίμων για τη θέρμανση χώρου

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα ενότητα καθορίζει απαιτήσεις συστημάτων θέρμανσης χώρου (αέριων, πετρελαίου και βιομάζας) για υφιστάμενα κτίρια. Καλύπτει του σχετικούς τύπους λεβήτων και περιγράφει μέτρα, όπως επιπρόσθετα συστήματα ελέγχου, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αποκτηθούν πιστώσεις θερμικής απόδοσης για να βελτιωθεί η απόδοση του παραγωγού θερμότητας.

2.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Ο οδηγός εφαρμόζεται σε συστήματα κεντρικής θέρμανσης νερού που χρησιμοποιούν λέβητες και λειτουργούν με:

- υγραέριο
- πετρέλαιο
- βιομάζα.

Ο οδηγός αυτής της ενότητας δεν καλύπτει:

- λέβητες ατμού, καθώς αυτοί χρησιμοποιούνται κυρίως για διεργασίες παρά για παροχή θέρμανσης χώρου
- ηλεκτρικούς λέβητες.

2.3 ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Η ορολογία που χρησιμοποιείται για να περιγραφούν οι αποδόσεις συστημάτων λεβήτων περιγράφεται λεπτομερώς πιο κάτω. Σε αυτή την ενότητα ο θερμαντήρας χώρου είναι ο λέβητας.

Θερμαντήρας χώρου: διάταξη που θερμαίνει σύστημα κεντρικής θέρμανσης με νερό ώστε να επιτυγχάνεται και να διατηρείται στο επιθυμητό επίπεδο η εσωτερική θερμοκρασία κλειστού χώρου όπως σε κτίριο, κατοικία ή δωμάτιο και είναι εξοπλισμένη με μία ή περισσότερες μονάδες παραγωγής θερμότητας.

Λέβητας στερεού καυσίμου: διάταξη εξοπλισμένη με μία ή περισσότερες μονάδες παραγωγής θερμότητας από στερεό καύσιμο που παρέχει θερμότητα σε σύστημα κεντρικής θέρμανσης με νερό ώστε να επιτυγχάνεται και να διατηρείται

στο επιθυμητό επίπεδο η εσωτερική θερμοκρασία σε έναν ή περισσότερους κλειστούς χώρους, με απώλειες θερμότητας προς το εξωτερικό περιβάλλον που δεν υπερβαίνουν το 6% της ονομαστικής θερμικής ισχύος.

Βιομάζα: το βιοαποδομήσιμο κλάσμα προϊόντων, αποβλήτων και καταλοίπων βιολογικής προέλευσης από τη γεωργία (συμπεριλαμβανομένων φυτικών και ζωικών ουσιών), τη δασοκομία και τους συναφείς κλάδους, συμπεριλαμβανομένης της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας, καθώς και το βιοαποδομήσιμο κλάσμα των βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων.

Θερμαντήρες χώρου με ονομαστική θερμική ισχύ ≤ 400 kW που διατίθενται στην αγορά μετά τις 26/9/2015 θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού (ΕΕ) αριθ.813/2013 της Επιτροπής για την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού των θερμαντήρων χώρου και των θερμαντήρων συνδυασμένης λειτουργίας. Ο κανονισμός δεν ισχύει για θερμαντήρες που χρησιμοποιούν στερεά καύσιμα και για θερμαντήρες που έχουν σχεδιαστεί ειδικά για να χρησιμοποιούν αέρια ή υγρά καύσιμα που παράγονται κυρίως από βιομάζα.

Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση λέβητα είναι η εποχιακή απόδοση του λέβητα (όπως υπολογίζεται με την Εξίσωση 2.1 πιο κάτω για ενιαίους λέβητες, ή σύμφωνα με την Εξίσωση 2.2 για πολλαπλούς λέβητες) προσθέτοντας κάθε εφαρμόσιμη πίστωση απόδοσης θέρμανσης.

Ως οικονομητήρας νοείται μια συσκευή, που περιλαμβάνει δευτερογενή εναλλάκτη θερμότητας που εφαρμόζεται πάνω σε ή πλησίον ενός λέβητα, που παρέχει επιπρόσθετη χωρητικότητα μεταφοράς θερμότητας. Για σκοπούς αυτού του οδηγού, κάθε λέβητας που θα ενσωματώνεται με έναν οικονομητήρα πρέπει να έχει τον οικονομητήρα εγκαταστημένο όταν η απόδοση του λέβητα δοκιμάζεται σύμφωνα με τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται για να αποδείξουν συμμόρφωση με την οδηγία απόδοσης λέβητα¹. Το αποτέλεσμα αυτού στην απόδοση του λέβητα στο 30% και 100% της εξόδου του λέβητα ίσως ληφθούν υπόψη στις τιμές που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της εποχιακής απόδοσης του λέβητα χρησιμοποιώντας την Εξίσωση 2.1 ή 2.2 ως κατάλληλες.

Λέβητας συμπίκνωσης: θερμαντήρας χώρου, στον οποίο υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας και σε δεδομένες θερμοκρασίες λειτουργίας του νερού, οι υδρατμοί στα προϊόντα καύσης είναι εν μέρει συμπυκνωμένοι προκειμένου να αξιοποιηθεί για θέρμανση η λανθάνουσα θερμότητα των εν λόγω υδρατμών. Προσφέρει απόδοση υψηλότερης ενέργειας ανακτώντας θερμότητα από τα καυσαέρια. Αυτό επιτυγχάνεται αυξάνοντας το εμβαδόν επιφάνειας του εναλλάκτη θερμότητας, που ανακτά επιπρόσθετη λανθάνουσα θερμότητα κάθε φορά που ο λέβητας εκπέμπει φλόγα. Ο λέβητας γίνεται ακόμη πιο αποδοτικός όταν οι θερμοκρασίες νερού του συστήματος είναι χαμηλές επειδή το μεγαλύτερο εμβαδό του εναλλάκτη θερμότητας προωθεί την συμπίκνωση, επιτρέποντας μεγάλο μέρος της λανθάνουσας θερμότητας να επανακτηθεί. Οι απώλειες αναμονής (όταν ο λέβητας δεν λειτουργεί) είναι χαμηλές και η απόδοση του μερικού φορτίου είναι πολύ καλή. Σε συστήματα πολλαπλών λεβήτων, λέβητες συμπίκνωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν ηγετικοί λέβητες.

Ως συνήθης λέβητας στο έντυπο αυτό νοείται ένας λέβητας μη συμπίκνωσης.

Ως έλεγχος ζώνης νοείται ανεξάρτητος έλεγχος δωματίων ή περιοχών μέσα στα κτίρια που χρειάζονται να θερμαίνονται σε διαφορετικές θερμοκρασίες σε διαφορετικούς χρόνους. Όπου πολλαπλά δωμάτια ή περιοχές του κτιρίου συμπεριφέρονται με πανομοιότυπο τρόπο μπορούν να ομαδοποιηθούν σαν ζώνη και να τεθούν στο ίδιο κύκλωμα και χειριστήριο.

Σειριακός έλεγχος σβέσης/έναυσης λεβήτων επιτρέπει δύο ή περισσότερους λέβητες θέρμανσης να ενεργοποιηθούν ή να απενεργοποιηθούν με σειρά προτεραιότητας όταν τα θερμικά φορτία αλλάζουν. Αυτό μεγιστοποιεί την απόδοση των λεβήτων, μειώνοντας έτσι την κατανάλωση καυσίμου, και μειώνοντας την φθορά και τα ανοίγματα ρωγμών στους λέβητες.

Αντισταθμιστής καιρού άμεσης δράσης είναι ένας τύπος ελέγχου που επιτρέπει στον παραγωγό θερμότητας να λειτουργεί στη βέλτιστή του απόδοση. Το σύστημα ελέγχου επιτρέπει στον λέβητα να μεταβάλλει τη λειτουργική θερμοκρασία ροής ώστε να ανταποκρίνεται στις εξωτερικές συνθήκες θερμοκρασίας και τις θερμοκρασίες μέσα στο κτίριο. Ο αντισταθμιστής καιρού βασίζεται στην επικοινωνία μεταξύ ενός εξωτερικού αισθητήρα και ενός μέσα στον λέβητα. Η θερμοκρασία ροής του νερού του λέβητα μεταβάλλεται αναλόγως, έτσι ώστε η ενέργεια να μην χάνεται από τον λέβητα κατά την ενεργοποίηση και απενεργοποίησή του.

¹ Οδηγία 92/42/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 21ης Μαΐου 1992 σχετικά με τις απαιτήσεις απόδοσης για τους νέους λέβητες ζεστού νερού που τροφοδοτούνται με υγρά ή αέρια καύσιμα.

Ένας αντισταθμιστής καιρού μέσω μιας βαλβίδας ανάμιξης είναι παρόμοιος με αμέσου δράσεως αντισταθμιστή καιρού, εκτός του γεγονότος ότι χρησιμοποιείται η εξωτερική θερμοκρασία για να ελέγξει τη θερμοκρασία νερού που παρέχεται στους εκπομπείς θερμότητας, αναμειγνύοντας τη ροή και επιστροφή του λέβητα, παρά με το να μεταβάλει την θερμοκρασία του λέβητα.

Βέλτιστη εκκίνηση είναι ένα σύστημα ελέγχου ή αλγόριθμος που ξεκινά τη λειτουργία της μονάδας στο αργότερο δυνατό χρόνο για να επιτευχθούν συγκεκριμένοι όροι κατά την έναρξη της περιόδου πληρότητας.

Βελτιστοποιητής είναι ένα σύστημα ελέγχου που χρησιμοποιεί έναν βέλτιστο αλγόριθμο εκκίνησης.

Βέλτιστη σβέση είναι ένα σύστημα ελέγχου ή αλγόριθμος που σταματά τη λειτουργία της εγκατάστασης στο συντομότερο χρονικό διάστημα έτσι ώστε οι εσωτερικές συνθήκες δεν θα επιδεινωθούν πέραν από προκαθορισμένα όρια στο τέλος της περιόδου πληρότητας του κτιρίου.

Έλεγχος διβάθμιου καυστήρα είναι ένα είδος ελέγχου που προσφέρει δυο διακεκριμένους ρυθμούς πυροδότησης λέβητα.

Έλεγχος καυστήρα πολλαπλών σταδίων είναι ένα είδος ελέγχου που παρέχει περισσότερους από δύο διαφορετικούς ρυθμούς εκπομπής φλόγας του καυστήρα του λέβητα, αλλά χωρίς συνεχή προσαρμογή μεταξύ των ρυθμών εκπομπής φλόγας του καυστήρα.

Έλεγχος αναλογικού καυστήρα είναι ένα είδος ελέγχου που παρέχει συνεχή μεταβλητό ρυθμό εκπομπής φλόγας που μεταβάλλεται για να ταιριάζει με το φορτίο του λέβητα κατά ολόκληρη την αναλογία απενεργοποίησης.

Ως αποκέντρωση νοείται η αντικατάσταση μιας κεντρικής εγκατάστασης λέβητα και των σχετικών του σωληνώσεων διανομής με πολλαπλές μικρότερες, οι περισσότερες σωστά διαστασιολογημένες εγκαταστάσεις λεβήτων, εγκατεστημένες μέσα ή πλησίον των κτιρίων ή συστημάτων που εξυπηρετούν. Αυτό αποκλείει μεγάλες σειρές σωληνώσεων μεταξύ των κτιρίων ή διαμέσου μη θερμαινόμενων περιοχών, μειώνοντας έτσι απώλειες θερμότητας.

Σύστημα Διαχείρισης Κτιρίων (BMS) είναι ένα ευρύ δίκτυο κτιρίων που επιτρέπει την επικοινωνία και έλεγχο με αντικείμενα μιας μονάδας θέρμανσης, εξαερισμού και κλιματισμού (και άλλα συστήματα κτιρίου) μέσω ενός ενιαίου κέντρου ελέγχου, το οποίο μπορεί να είναι τοπικό ή μετακινούμενο. Πιο εξελιγμένα ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης κτιρίου προσφέρουν ένα ευρύτερο φάσμα λειτουργιών, περιλαμβανομένου διαδοχικού ελέγχου, ελέγχου ζώνης, αντιστάθμισης καιρού, προστασία από παγετό, και καθορισμού θερμοκρασίας νύχτας, καθώς και παρακολούθηση και στόχευση.

2.4 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΟΧΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΛΕΒΗΤΑ

Συστήματα ενιαίου λέβητα και συστήματα πολλαπλών λεβήτων με πανομοιότυπους λέβητες.

Αναφορικά με τους λέβητες, η σχετική εποχιακή απόδοση του παραγωγέα θερμότητας είναι η εποχιακή απόδοση του λέβητα. Η εποχιακή απόδοση του λέβητα είναι ο σταθμισμένος μέσος όρος των αποδόσεων του λέβητα στο 15%, 30% και 100% της εξόδου του λέβητα (η απόδοση στο 15% θεωρείται η ίδια όπως αυτής στο 30%). Αυτό συνήθως καταγράφεται από τον κατασκευαστή του λέβητα. Σημειωτέον, οι αποδόσεις που βασίζονται στην κατώτερη θερμογόνο δύναμη πρέπει να μετατρέπονται σε αποδόσεις βασιζόμενες στην ανώτερη θερμογόνο δύναμη χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους παράγοντες μετατροπής.

Οι αποδόσεις των λεβήτων που μετριούνται στο 100% του φορτίου και στο 30% του φορτίου χρησιμοποιούνται στην Εξίσωση 2.1 για να υπολογιστεί η εποχιακή απόδοση του λέβητα. Οι σταθμισμένοι παράγοντες της Εξίσωσης 2.1 αντικατοπτρίζουν τυπικές εποχιακές λειτουργικές συνθήκες για ένα λέβητα.

Εξίσωση 2.1²

$$\text{Εποχιακή απόδοση λέβητα} = 0.81n_{30\%} + 0.19n_{100\%}$$

όπου:

$n_{30\%}$ είναι η ανάμικτη απόδοση του λέβητα που μετρίεται στο 30% του φορτίου

$n_{100\%}$ είναι η ανάμικτη απόδοση του λέβητα που μετρίεται στο 100% του φορτίου

Η Εξίσωση 2.1 εφαρμόζεται σε:

- συστήματα ενιαίου λέβητα όπου η ισχύς εξόδου του λέβητα είναι ≤ 400 KW και ο λέβητας θα λειτουργήσει με σύστημα χαμηλών θερμοκρασιών,
- συστήματα πολλαπλών λεβήτων όπου όλοι οι ατομικοί λέβητες έχουν πανομοιότυπες αποδόσεις και όπου η ισχύς εξόδου κάθε λέβητα είναι ≤ 400 KW λειτουργώντας με συστήματα χαμηλών θερμοκρασιών.

Για λέβητες με ισχύ εξόδου > 400 KW, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι δηλωμένες από τον κατασκευαστή αποδόσεις.

Συστήματα πολλαπλών λεβήτων με μη πανομοιότυπους λέβητες αντικαθιστώντας συστήματα υφιστάμενων.

Όπου εγκαθίσταται περισσότεροι του ενός λέβητα στο ίδιο θερμικό σύστημα και οι αποδόσεις των λεβήτων δεν είναι πανομοιότυπες, θα πρέπει να χρησιμοποιείται η Εξίσωση 2.2 για να υπολογίζεται η ολική εποχιακή απόδοση του λέβητα. Όλοι οι λέβητες πρέπει να περιλαμβάνονται στον υπολογισμό, ακόμη όταν μερικοί είναι πανομοιότυποι.

Η εποχιακή απόδοση του λέβητα για συστήματα πολλαπλών λεβήτων με λέβητες μη πανομοιότυπους είναι:

Εξίσωση 2.2

$$n_{\text{OBSE}} = \frac{\sum(n_{\text{BSE}^{\text{XR}}})}{\sum(R)}$$

όπου:

n_{OBSE} η μεικτή ολική εποχιακή απόδοση του λέβητα, που είναι μια μέση σταθμισμένη ισχύς εξόδου του λέβητα της εποχιακής απόδοσης του λέβητα

n_{BSE} η μεικτή εποχιακή απόδοση του λέβητα για κάθε ατομικό λέβητα που υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την Εξίσωση 2.1

R η ονομαστικής ισχύς εξόδου σε KW για κάθε ατομικό λέβητα (στους 80/60 °C).

2.5 ΛΕΒΗΤΕΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Ιστορικό

Οι αποδόσεις των λεβήτων έχουν βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Θερμαντήρες χώρου με λέβητα καυσίμου ονομαστικής θερμικής ισχύος ≤ 70 kW ο οποίος διατίθεται στην αγορά μετά την 26 Σεπτεμβρίου 2015 θα πρέπει να έχει εποχιακή απόδοση μεγαλύτερη από 86%.

Ο οδηγός αυτός αναγνωρίζει ότι σε πολλές περιπτώσεις που χρησιμοποιείται τεχνολογία λέβητα συμπύκνωσης σε υφιστάμενα κτίρια θα ήταν είτε τεχνικά ανέφικτο (λόγω περιορισμών καυσαερίων) ή οικονομικά ασύμφορο. Για τον λόγο αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν λέβητες μη συμπύκνωσης υπό την προϋπόθεση ότι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις αποδόσεων που συστήνονται σύμφωνα με αυτήν την ενότητα.

² Αυτή η εξίσωση υποθέτει ότι η απόδοση στο 15% του φορτίου είναι η ίδια με αυτήν στο 30% του φορτίου (και η εξίσωση έχει απλοποιηθεί αναλόγως).

Αντικατάσταση λεβήτων

Όταν εγκαθίστανται λέβητες σε υφιστάμενα κτίρια:

- α. Η εποχιακή απόδοση κάθε λέβητα (σε ένα σύστημα ενιαίου λέβητα ή σύστημα πολλαπλών λεβήτων με πανομοιότυπους λέβητες) που υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας την Εξίσωση 2.1 δεν πρέπει να είναι λιγότερο από την τιμή του Πίνακα 2.1.
- β. Για συστήματα πολλαπλών λεβήτων χρησιμοποιώντας μη πανομοιότυπους λέβητες, η ολική εποχιακή απόδοση του λέβητα που υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας την Εξίσωση 2.2 δεν πρέπει να είναι λιγότερη από την τιμή του Πίνακα 2.1.
- γ. Το πακέτο συστήματος ελέγχου του Πίνακα 2.2 πρέπει να υιοθετείται, π.χ. σύστημα ελέγχου ζώνης, σύστημα ελέγχου ζήτησης και σύστημα ελέγχου χρόνου.
- δ. Η αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του λέβητα δεν πρέπει να είναι λιγότερη από την τιμή του Πίνακα 2.1. Για να πληρωθεί η απαίτηση, μπορεί να είναι αναγκαίο να υιοθετηθούν επιπρόσθετα μέτρα από τον Πίνακα 2.3 έτσι ώστε να κερδηθούν πιστώσεις θερμικής απόδοσης (βλέπε πιο κάτω).

Πίνακας 2.1

Ελάχιστη εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας που συστήνεται για συστήματα λεβήτων σε υφιστάμενα κτίρια

Τύπος καυσίμου	Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση λέβητα (ανώτερη θερμογόνος δύναμη)	Εποχιακή απόδοση λέβητα (ανώτερη θερμογόνος δύναμη)
Φυσικό αέριο	84%	82%
LPG	85%	83%
Πετρέλαιο	86%	84%

Πίνακας 2.2

Ελάχιστο πακέτο ελέγχου που συστήνεται για αντικατάσταση λεβήτων σε υφιστάμενα κτίρια

Ελάχιστο πακέτα ελέγχου	Κατάλληλοι έλεγχοι
α. Έλεγχος ζώνης	Έλεγχος ζώνης απαιτείται μόνο για κτίρια όπου το εμβαδόν πατώματος είναι μεγαλύτερο από 150m ² . Κατ' ελάχιστον πρέπει να παρέχεται σύστημα ελέγχου έναυσης /σβέσης (π.χ. μέσω μιας βαλβίδας απομόνωσης για μη κατειλημμένες ζώνες)
β. Έλεγχος ζήτησης	Θερμοστάτης δωματίου που ελέγχει μέσω βαλβίδας εκτροπής με σταθερή ροή θερμοκρασίας νερού του λέβητα
γ. Έλεγχος χρόνου	Έλεγχος χρονομέτρη

2.6 ΠΙΣΤΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΩΝ

Όπου η εποχιακή απόδοση του λέβητα είναι λιγότερη από την ελάχιστη αποτελεσματική εποχιακή απόδοση για αυτού του τύπου λέβητα, χρειάζεται να υιοθετηθούν επιπρόσθετα μέτρα για να επιτευχθεί η ελάχιστη αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας του Πίνακα 2.1.

Ο πίνακας 2.3 υποδεικνύει τα μέτρα που μπορεί να υιοθετηθούν και τις σχετικές πιστώσεις θερμικής απόδοσης που εφαρμόζονται. Θα μπορούσε να σημειωθεί ότι ο μέγιστος αριθμός πιστώσεων θερμικής απόδοσης που μπορεί να ζητηθεί είναι 4 ποσοστιαίες μονάδες.

Πίνακας 2.3

Πιστώσεις θερμικής απόδοσης για μέτρα που εφαρμόζονται για την αντικατάσταση λέβητα σε υφιστάμενα κτίρια

Μέτρο		Πιστώσεις θερμικής απόδοσης (%βαθμοί) ³	Σχόλια
A	Υπερδιαστασιολόγηση λέβητα $\leq 20\%$	2	Η υπερδιαστασιολόγηση του λέβητα καθορίζεται ως το ποσό από το οποίο η μέγιστη θερμική ισχύς εξόδου του λέβητα υπερβαίνει τη θερμική ισχύ εξόδου του συστήματος στις συνθήκες σχεδιασμού, εκφραζόμενη ως ποσοστό αυτής της θερμικής ισχύος εξόδου του συστήματος. Για πολλαπλά συστήματα λεβήτων η μέγιστη θερμική ισχύς εξόδου του λέβητα είναι το άθροισμα των μέγιστων εξόδων όλων των λεβήτων στο σύστημα.
B	Πολλαπλοί λέβητες	1	Όπου χρησιμοποιείται περισσότερο του ενός λέβητα για να πληρωθεί το θερμικό φορτίο.
Γ	Διαδοχικό σύστημα ελέγχου πολλαπλών συστημάτων λεβήτων	1	Εφαρμόζεται μόνο σε πολλαπλούς λέβητες/ ρυθμίσεις μονάδας. Συστήνεται οι πιο αποτελεσματικοί λέβητες να δρουν ως επικεφαλής σε ένα σύστημα πολλαπλών λεβήτων.
Δ	Παρακολούθηση και στοχοθέτηση	1	Εννοείται η αναγνώριση αλλαγών σε λειτουργία ή εμφάνιση βλαβών. Η πίστωση μπορεί μόνο να ζητηθεί εάν περιλαμβάνεται μέτρηση και παρέχεται ένα σχέδιο παραλαβής δεδομένων και είναι διαθέσιμο για επιθεώρηση.

³ Οι μέγιστοι βαθμοί που μπορούν να απαιτηθούν είναι 4 βαθμοί.

E	i. Θερμοστατικές βαλβίδες καλοριφέρ (TRVs). Εφαρμόζονται επίσης σε συστήματα ανεμιστήρα θερμοπομπής	1	Θερμοστατικές βαλβίδες ενεργοποιούν τη θερμοκρασία του κτιρίου για να ελέγχεται και επομένως μειώνουν την απορριπτόμενη θερμότητα.
	ii. Καιρός (εξωτερική/ εσωτερική θερμοκρασία) σύστημα αντιστάθμισης χρησιμοποιώντας βαλβίδα ανάμιξης	1.5	Παρέχει πιο ακριβή πρόβλεψη του φορτίου και συνεπώς έλεγχο.
	iii. Επιπρόσθετα των θερμοστατικών βαλβίδων ή ελέγχου θερμοκρασίας ζώνης στο ii. πιο πάνω για να διαβεβαιωθεί πλήρης έλεγχος θερμοκρασίας κτιρίου	1	Αυτή η πίστωση είναι επιπρόσθετη στο E ii πιο πάνω.
Z	i. Ένας θερμοστάτης δωματίου ή αισθητήρας που ελέγχει τη θερμοκρασία νερού του λέβητα σε σχέση με το θερμικό φορτίο	0.5	
	ii. Καιρός (εξωτερική/ εσωτερική θερμοκρασία) σύστημα αντιστάθμισης που είναι άμεσης ενέργειας	2	Παρέχει πιο ακριβή πρόβλεψη του φορτίου και επομένως έλεγχο.
	iii. Επιπρόσθετα των θερμοστατικών βαλβίδων ή ελέγχου θερμοκρασίας ζώνης στο i ή ii. πιο πάνω για να διαβεβαιωθεί πλήρης έλεγχος θερμοκρασίας κτιρίου	1	Αυτή η πίστωση είναι επιπρόσθετη στο Zi ή Zii πιο πάνω. Σημειώνεται ότι Zi και Zii δεν χρησιμοποιούνται μαζί.
H	i. Βέλτιστη έναυση	1.5	Ένα σύστημα ελέγχου που αρχίζει τη λειτουργία εγκατάστασης στον αργότερο δυνατό χρόνο για να επιτευχθούν καθορισμένες συνθήκες στην αρχή της περιόδου πληρότητας.
	ii. Βέλτιστη σβέση	0.5	Ένα σύστημα ελέγχου που σταματά τη λειτουργία της εγκατάστασης στον αργότερο δυνατό χρόνο έτσι ώστε οι εσωτερικές συνθήκες δεν θα επιδεινωθούν πέραν από προκαθορισμένα όρια στο τέλος της περιόδου πληρότητας.
	iii. Βέλτιστη έναυση/ σβέση	2	Ένα σύστημα ελέγχου που ξεκινά τη λειτουργία της εγκατάστασης στον αργότερο πιθανόν χρόνο για να επιτύχουν καθορισμένες συνθήκες στην αρχή της περιόδου πληρότητας και σταματά τη λειτουργία της εγκατάστασης στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα έτσι ώστε οι εσωτερικές συνθήκες δεν θα επιδεινωθούν πέραν προκαθορισμένων

			ορίων μέχρι το τέλος της περιόδου πληρότητας. Σημειωτέον ότι εάν τα βέλτιστα συστήματα έναυσης/ σβέσης εγκαθίστανται, οι πιστώσεις Hi και Hii δεν μπορούν να απαιτηθούν.
Θ	Ολοκληρωμένος έλεγχος χρόνου ζώνης	1	Αφήνοντας κάθε ζώνη να λειτουργήσει ανεξάρτητα σε όρους έναρξης (ή έναυσης)/ σβέσης χρόνου. Μόνον εφαρμόσιμο όπου οι λειτουργικές συνθήκες αλλάζουν σε διαφορετικές ζώνες. Δεν περιλαμβάνει τοπικό έλεγχο θερμοκρασίας.
I	Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης κτιρίου (BMS)	4	Ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης κτιρίου (BMS) ενωμένο με την εγκατάσταση θέρμανσης θα παρέχει διαδοχικό έλεγχο πολλαπλών λεβήτων, πλήρη έλεγχο χρόνου ζώνης και αντιστάθμιση καιρού όπου είναι εφαρμόσιμο, προστασία από παγετό ή προγραμματισμό νύκτας, βελτιστοποίηση και παρακολούθηση και στόχευση. Σημειωτέον ότι εάν εγκαθίσταται ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης κτιρίου, καμία περαιτέρω πίστωση θερμικής απόδοσης δεν μπορεί να ζητηθεί.
Κ	Αποκεντρωμένα συστήματα θέρμανσης	1	Αποκλεισμός μεγάλων σωληνώσεων μεταξύ κτιρίων ή διαμέσου μη θερμαινόμενων περιοχών σε κτίρια έτσι ώστε να μειωθεί η υπερβολική απώλεια θερμότητας.

Παράδειγμα:

Χρησιμοποιώντας πιστώσεις θερμικής απόδοσης για να επιτευχθεί η ελάχιστη αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας για ένα σύστημα λέβητα σε ένα υφιστάμενο κτίριο.

Ένας υφιστάμενος λέβητας θα αντικατασταθεί με λέβητα αερίου με εποχιακή απόδοση λέβητα 82%, την ελάχιστη που απαιτείται σύμφωνα με τον Πίνακα 2.1.

Η αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του λέβητα χρειάζεται να είναι τουλάχιστον 84% σύμφωνα με τον Πίνακα 2.1, που σημαίνει ότι χρειάζονται 2 ποσοστιαίες μονάδες πιστώσεων θερμικής απόδοσης.

Η ακόλουθη προσέγγιση θα επιτύχει το ακόλουθο:

- Περιορισμός της υπερδιαστασιολόγησης του λέβητα κατά 15% (μετά από αναλυτική τροποποίηση του φορτίου).
- Εγκατάσταση θερμοστάτη δωματίου για έλεγχο της θερμοκρασίας νερού του λέβητα σε σχέση με το θερμικό φορτίο.

- γ. Χρήση 2 ισομεγέθων λεβήτων για να πληρούνται το θερμικό φορτίο στη θέση του υφιστάμενου λέβητα.
- δ. Εγκατάσταση θερμοστατικών βαλβίδων για έλεγχο της θερμοκρασίας των περιοχών εκτός αυτών όπου εγκαθίσταται ο θερμοστάτης δωματίου.

Ο Πίνακας 2.4 πιο κάτω δείχνει πως θα απονέμονται οι πιστώσεις σε αυτό το παράδειγμα.

Πίνακας 2.4

Παράδειγμα που δείχνει την κατανομή πιστώσεων αποδόσεων θέρμανσης για αντικατάσταση ενός λέβητα σε υφιστάμενα κτίρια

Περιγραφή εγκατάστασης	Πιστώσεις θερμικής απόδοσης (% βαθμοί)
Η υπερδιαστασιολόγηση του λέβητα είναι λιγότερη από 20%	2
Το σύστημα ελέγχεται από θερμοστάτη δωματίου που ελέγχει θερμοκρασία νερού του λέβητα	0.5
Το σύστημα χρησιμοποιεί θερμοστατικές βαλβίδες για να διασφαλίσει ολοκληρωμένο έλεγχο θερμοκρασίας κτιρίου	1
Πολλαπλοί λέβητες	1
Ολικές πιστώσεις	4.5

Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση λέβητα:

$$= \text{εποχιακή απόδοση λέβητα} + \text{μέγιστες 4 πιστώσεις θερμικής απόδοσης}$$

$$= 82 + 4 = 86\%$$

Σε αυτό το παράδειγμα η ελάχιστη αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του λέβητα, 84% υπερβαίνεται κατά 2 ποσοστιαίες μονάδες.

2.7 ΛΕΒΗΤΕΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Λέβητας στερεού καυσίμου, συμπεριλαμβανόμενων των λεβήτων βιομάζας, με ονομαστική θερμική ισχύ 500 kilowatt (kW) ή μικρότερη, που διατίθενται στην αγορά μετά την 01/1/2020 θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 2015/1189 της Επιτροπής σχετικά με την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για λέβητες στερεού καυσίμου.

Ο κανονισμός δεν εφαρμόζεται σε:

- α. λέβητες που παράγουν θερμότητα αποκλειστικά για την παροχή ζεστού πόσιμου νερού ή ζεστού νερού χρήσης,
- β. λέβητες για τη θέρμανση και διανομή αέριων μέσων μεταφοράς θερμότητας, όπως ατμού ή αέρα,

- γ. λέβητες συμπαραγωγής από στερεό καύσιμο ανώτατης ηλεκτρικής ισχύος τουλάχιστον 50 kW,
- δ. λέβητες καύσης μη ξυλώδους βιομάζας.

Η μέθοδος στην Ενότητα 2.4 που υπολογίζει την εποχιακή απόδοση ενός ενιαίου και πολλαπλών λεβήτων που λειτουργούν με φυσικό αέριο, LPG και πετρέλαιο δεν είναι κατάλληλη για λέβητες βιομάζας.

Για λέβητες βιομάζας, οι απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής καλύπτονται από EN12809:2001+A1:2004 Residential independent boilers fired by solid fuel. Nominal heat output up to 50KW. Requirements and test methods.

Συστάσεις ελάχιστων απαιτήσεων

Για να πληρούνται οι σχετικές απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης:

- α. Η απόδοση των λεβήτων βιομάζας στο ονομαστικό τους φορτίο πρέπει να είναι τουλάχιστον:
 - i. 65% για ανεξαρτήτους λέβητες που λειτουργούν με βαρύτητα <20.5KW,
 - ii. 75% για ανεξάρτητους αυτόματους λέβητες που λειτουργούν με ροκανίδια/ σφαιρίδιο.
- β. Το σύστημα ελέγχου λέβητα αερίου και πετρελαίου του Πίνακα 2.4 θα πρέπει να παρέχεται όπου είναι τεχνικά εφικτό.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3

Συστήματα θέρμανσης χώρου και ζεστού νερού χρήσης με αντλίες θερμότητας

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενότητα αυτή καθορίζει απαιτήσεις αντλιών θερμότητας για να παρέχουν θέρμανση χώρου και ζεστό νερό σε υφιστάμενα κτίρια.

Οι αντλίες θερμότητας που καλύπτονται σε αυτήν την ενότητα παίρνουν θερμική ενέργεια από μια πηγή χαμηλών θερμοκρασιών και την αναβαθμίζουν σε υψηλότερης θερμοκρασίας οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν επωφελώς για θέρμανση.

Ο οδηγός καλύπτει μέτρα, όπως επιπρόσθετα συστήματα ελέγχου, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αποκτηθούν πιστώσεις θερμικής απόδοσης έτσι ώστε να βελτιωθεί ο συντελεστής απόδοσης των αντλιών θερμότητας.

Για οδηγίες όσον αφορά τις αντλίες θερμότητας αντιστροφού κύκλου οι οποίες παρέχουν επίσης ψύξη βλέπε την Ενότητα 7 αυτού του οδηγού.

3.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Οι οδηγίες αυτής της ενότητας εφαρμόζονται στα συστήματα εμπορικών αντλιών θερμότητας που αναγνωρίζονται στον Πίνακα 3.1, ο οποίος κατηγοριοποιεί τους διαφορετικούς τύπους αντλιών θερμότητας σύμφωνα με:

- την πηγή θερμότητας,
- του μέσου μέσω του οποίου μεταφέρεται, και
- της τεχνολογίας.

Οι θερμαντήρες χώρου με αντλία θερμότητας που διατίθενται στην αγορά μετά την 26/9/2015 θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Κοινοτικού Κανονισμού 813/2013 της Επιτροπής του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού και θερμαντήρων χώρου και των θερμαντήρων συνδυασμένης λειτουργίας. Η ενεργειακή απόδοση της εποχιακής θέρμανσης χώρου των θερμαντήρων χώρου με αντλία θερμότητας εκτός από τις αντλίες θερμότητας χαμηλής θερμοκρασίας, δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 100%. Για αντλίες θερμότητας χαμηλής θερμοκρασίας, η ενεργειακή απόδοση της εποχιακής θέρμανσης χώρου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 115%.

Πίνακας 3.1

Τύποι αντλιών θερμότητας και σχετικά πρότυπα δοκιμών

Τύποι αντλιών θερμότητας	Τεχνολογία	Υποτεχνολογία	Πρότυπα δοκιμών
Ηλεκτρικά οδηγούμενοι θερμού αέρα	Εδάφους-αέρα	Ενιαίο πακέτο + συστήματα θερμού αέρα, μεταβλητής ροής ψυκτικού	ISO 13256-1 ⁴
		Συστήματα μεταφοράς ενέργειας (ταίριασμα απαιτήσεων θέρμανσης/ ψύξης σε κτίρια)	
	Νερού-αέρα	Ενιαίο πακέτο + συστήματα θερμού αέρα, μεταβλητής ροής ψυκτικού	EN 14511-3 ⁵
		Συστήματα μεταφοράς ενέργειας (ταίριασμα απαιτήσεων θέρμανσης/ ψύξης σε κτίρια)	
	Αέρα-αέρα	Ενιαίου πακέτου	EN 14511-3 ⁵
		Διαιρεμένου συστήματος	
		Σύστημα πολλαπλής διαίρεσης	
		Συστημάτων ροής μεταβλητού ψυκτικού	
Ηλεκτρικά οδηγούμενοι θερμού νερού	Εδάφους-νερού	Ενιαίο πακέτο + συστήματα θερμού αέρα, μεταβλητής ροής ψυκτικού	ISO 13256-2 ⁶
		Διαιρεμένου πακέτου	
	Νερού-νερού	Ενιαίο πακέτο + συστήματα θερμού αέρα, μεταβλητής ροής ψυκτικού	EN 14511-3 ⁵
		Διαιρεμένου πακέτου	

⁴ ISO 13256-1 Water source heat pumps. Testing and rating for performance. Part 1: Water-to-air and brine to air heat pumps.

⁵ EN 14511-3:2013 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling. Test methods.

⁶ ISO 13256-2 Water-source heat pumps. Testing and rating for performance. Part 2: Water-to-water and brine-to-water heat pumps.

	Αέρα-νερού	Ενιαίου πακέτου	EN 14511-3 ⁵
		Διαιρεμένου πακέτου + συστήματα θερμού αέρα, μεταβλητής ροής ψυκτικού	
Μηχανικά κινούμενα αερίων καυσίμων	Διαθέσιμα ως συστήματα θερμού αέρα, μεταβλητής ροής ψυκτικού.		Γενικότερα στο EN 14511-3 ⁵

3.3 ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Συντελεστής απόδοσης (COP) είναι ένα μέτρο απόδοσης της αντλίας θερμότητας σε συγκεκριμένη πηγή και θερμοκρασίες βάθους, αλλά μπορεί να μην αντιπροσωπεύει ορθά την εγκατεστημένη απόδοση:

Εξίσωση 3.1

$COP_{\text{θέρμανσης}} = \text{θερμική ισχύς εξόδου} / \text{ισχύς εισαγωγής}$

%COP ($COP \times 100$) είναι η απόδοση του παραγωγέα θερμότητας

Το COP της αντλίας θερμότητας πρέπει να καθορίζεται σύμφωνα με το κατάλληλο πρότυπο δοκιμής που αναγνωρίζεται στον Πίνακα 3.1. Τα στοιχεία της ισχύος εισόδου για να συμπεριληφθούν στον υπολογισμό καθορίζονται στο πρότυπο.

Ο εποχιακός συντελεστής απόδοσης (SCOP) είναι ο ολικός συντελεστής απόδοσης της αντλίας θερμότητας κατά την ορισμένη εποχή θέρμανσης. Γίνονται γενικές παραδοχές σχετικά με το ποσό βοηθητικής θέρμανσης που χρειάζεται για να ανανεωθεί η θέρμανση χώρου και νερού που είναι διαθέσιμη από την αντλία θερμότητας.

Ο συντελεστής SCOP μετριέται σύμφωνα με τις διαδικασίες του προτύπου EN 14825:2013⁷.

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τιμές εποχιακού συντελεστή απόδοσης SPF μετρήσιμες σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας.

Ο εποχιακός δείκτης απόδοσης (SPF) είναι ακόμη ένα μέτρο λειτουργικής απόδοσης μιας ηλεκτρικής αντλίας θερμότητας κατά τη διάρκεια της εποχής. Είναι η αναλογία της θερμότητας που παραδόθηκε ως προς την ολική ηλεκτρική ενέργεια που προμηθεύτηκε κατά την εποχή, αλλά υπάρχουν μέχρι 7 διαφορετικοί τρόποι για τον σχηματισμό των ορίων του συστήματος. Για παράδειγμα ο δείκτης SPF_{H2} (που είναι το SCOP) δεν περιλαμβάνει βοηθητική θερμική αντίσταση ενώ ο δείκτης SPF_{H4} το περιλαμβάνει.

Εποχιακή αναλογία πρωτογενούς ενεργειακής απόδοσης (SPER) είναι μια ανερχόμενη βαθμίδα που αντικατοπτρίζει τη χρήση πρωτογενούς ενέργειας για όλους τους τύπους αντλιών θερμότητας, λεβήτων ορυκτών καυσίμων καθώς και υβριδικών συστημάτων όπου ηλιακή θέρμανση ή αντλία θερμότητας υποστηρίζεται με ηλεκτρική θέρμανση ή λέβητα ορυκτών καυσίμων.

⁷ Requirements for heat pumps delivering water with an output up to 400KW are expected to come into force in August 2015.

3.4 | ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Ο Κανονισμός της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Νο.206/2012 θέτει όρια για τον εποχιακό συντελεστή απόδοσης ηλεκτροκίνητης αντλίας θερμότητας αέρα-αέρα με ισχύ εξόδου $\leq 12\text{KW}$. Δεν υπάρχουν προς το παρόν ευρωπαϊκά πρότυπα δοκιμών για δοκιμές μερικού φορτίου αντλιών θερμότητας, αέρα-αέρα με ισχύ εξόδου $> 12\text{KW}$ ή για άλλους τύπους αντλιών θερμότητας⁷ και έτσι η απόδοση αυτών πρέπει να συγκεκριμενοποιείται χρησιμοποιώντας συντελεστή απόδοσης (COP) που λαμβάνεται στις συνθήκες κατάταξης του συστήματος θέρμανσης.

Οι παρούσες συστάσεις σε αυτόν τον οδηγό είναι ότι οι αντλίες θερμότητας σε υφιστάμενα κτίρια πρέπει:

- α. να έχουν COP που δεν είναι λιγότερο από την τιμή του Πίνακα 3.2,
- β. να προνοούν ως ελάχιστο το πακέτο ελέγχου του Πίνακα 3.3.

Πίνακας 3.2

Ελάχιστος COP που συστήνεται για αντλίες θερμότητας σε υφιστάμενα κτίρια

Τύπος αντλίας θερμότητας	Ελάχιστο COP στις συνθήκες κατάταξης ⁸
Όλων των τύπων (εκτός αέρα-αέρα με ισχύ $\leq 12\text{KW}$, απορρόφησης αερίου κινητήρα) για θέρμανση χώρου	2.5
Όλων των τύπων (εκτός απορρόφησης και αερίου κινητήρα) για θέρμανση ζεστού νερού	2
Απορρόφησης	0.5
Αερίου κινητήρα	1

Για κτίρια που δεν χρησιμοποιούνται ως κατοικίες, το σύστημα αντλιών θερμότητας μπορεί να διαστασιολογηθεί για να πληροί είτε ολόκληρη την απαίτηση για θέρμανση και ζεστό νερό ή μέρος αυτής. Οικονομικά βιώσιμες εγκαταστάσεις παρέχουν τουλάχιστον 50% της απαίτησης του κτιρίου για θέρμανση και ζεστό νερό.

⁸ Οι συνθήκες κατάταξης είναι τυποποιημένες συνθήκες για τον καθορισμό της απόδοσης που καθορίζεται στο πρότυπο EN 14511:2013 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling.

Πίνακας 3.3

Ελάχιστο πακέτο ελέγχου που συστήνεται για συστήματα αντλιών θερμότητας σε υφιστάμενα κτίρια

Πηγή θερμότητας/βύθιση	Τεχνολογία	Ελάχιστο πακέτο συστημάτων ελέγχου
Όλοι οι τύποι	Όλες οι τεχνολογίες	A. α. Έλεγχος ζώνης έναρξης/ σβέσης. Εάν η μονάδα εξυπηρετεί μια ενιαία ζώνη, και για κτίρια με εμβαδόν πατώματος 150m² ή λιγότερο, οι ελάχιστες απαιτήσεις επιτυγχάνονται από προεπιλεγμένες τιμές. β. Έλεγχος χρόνου.
Αέρα-αέρα	Ενιαίο πακέτο Διαιρεμένο σύστημα Πολλαπλής διαίρεσης σύστημα Σύστημα μεταβλητής ροής ψυκτικού	B. α. Πακέτο συστήματος ελέγχου Α όπως πιο πάνω. β. Μονάδα ελέγχου αντλίας θερμότητας για: i. έλεγχο θερμοκρασίας αέρα δωματίου (εάν δεν παρέχεται εξωτερικά), ii. έλεγχος λειτουργίας εξωτερικού ανεμιστήρα, iii. έλεγχος απόψυξης εξωτερικών εναλλακτών θερμότητας στην πλευρά του αέρα, iv. έλεγχος για δευτερογενή θέρμανση (εάν εγκαταστάθηκε). γ. Θερμοστάτης εξωτερικού δωματίου (εάν δεν παρέχεται στη μονάδα της αντλίας θερμότητας) για να ρυθμίσει τη θερμοκρασία χώρου και να συνδέεται μαζί με τη λειτουργία της μονάδας της αντλίας θερμότητας.
Νερού-αέρα Εδάφους-αέρα	Ενιαίου πακέτου συστήματα ενεργειακής μεταφοράς (που ταιριάζει θερμικές/ ψυκτικές ανάγκες σε κτίρια)	Γ. α. Πακέτο συστήματος ελέγχου Α όπως πιο πάνω. β. Μονάδα ελέγχου αντλίας θερμότητας για: i. έλεγχο θερμοκρασίας αέρα δωματίου (εάν δεν παρέχεται εξωτερικά), ii. έλεγχος λειτουργίας εξωτερικού ανεμιστήρα για πύργο ψύξης ή ξηρό ψυκτήρα (συστήματα ενεργειακής μεταφοράς), iii. έλεγχος για δευτερογενή θέρμανση (εάν εγκαταστάθηκε) σε συστήματα αέρα-αέρα, iv. έλεγχος λειτουργίας εξωτερικής αντλίας νερού. γ. Εξωτερικός θερμοστάτης δωματίου (εάν δεν παρέχεται στη μονάδα αντλίας θερμότητας) για να ρυθμίζει την θερμοκρασία χώρου και να συνδέεται μαζί με τη λειτουργία της μονάδας της αντλίας θερμότητας.

Αέρα-νερού Νερού-νερού Εδάφους-νερού	Ενιαίο πακέτο Διαιρεμένο πακέτο	Δ. α. Πακέτο συστήματος ελέγχου Α όπως πιο πάνω. β. Μονάδα ελέγχου αντλίας θερμότητας για: i. έλεγχο λειτουργίας αντλίας νερού (εσωτερικής και εξωτερικής ως καταλληλότερη), ii. έλεγχος θερμοκρασίας νερού για το σύστημα διανομής, iii. έλεγχος λειτουργίας εξωτερικού ανεμιστήρα για μονάδες αέρα-νερού, iv. έλεγχος απόψυξης του εξωτερικού εναλλάκτη θερμότητας από την πλευρά του αέρα για συστήματα αέρα-νερού. γ. Εξωτερικός θερμοστάτης δωματίου (εάν δεν παρέχεται στη μονάδα αντλίας θερμότητας) για να ρυθμίζει την θερμοκρασία χώρου και να συνδέεται με τη λειτουργία της μονάδας αντλίας θερμότητας.
Αντλίες θερμότητας που κατευθύνονται με κινητήρες αερίου είναι διαθέσιμοι μόνον ως συστήματα θερμού αέρα μεταβλητής ροής ψυκτικού.	Πολλαπλής διαίρεσης Μεταβλητής ροής ψυκτικού	Ε. α. Πακέτο συστήματος ελέγχου Α όπως πιο πάνω. β. Μονάδα ελέγχου αντλίας θερμότητας για: i. έλεγχο θερμοκρασίας αέρα δωματίου (εάν δεν παρέχεται εξωτερικά), ii. έλεγχος λειτουργίας εξωτερικού ανεμιστήρα, iii. έλεγχος υπόψυξης του εξωτερικού εναλλάκτη θερμότητας στην πλευρά του αέρα, iv. έλεγχος για δευτερογενή θέρμανση (εάν εγκαταστάθηκε). γ. Εξωτερικός θερμοστάτης δωματίου (εάν δεν παρέχεται στη μονάδα αντλίας θερμότητας) για να ρυθμίζει τη θερμοκρασία χώρου και να συνδέεται με τη λειτουργία της μονάδας της αντλίας θερμότητας.

3.5 ΠΙΣΤΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Πιστώσεις θερμικής απόδοσης μπορούν να κερδηθούν για συστήματα αντλιών θερμότητας που εγκαθίστανται σε υφιστάμενα κτίρια, υιοθετώντας τα επιπρόσθετα μέτρα του Πίνακα 3.4. Αυτές οι πιστώσεις προστίθενται στο %COP για να παραχθεί ο αποτελεσματικός %COP.

Πίνακας 3.4

Πιστώσεις θερμικής απόδοσης για επιπρόσθετα μέτρα που εφαρμόζονται σε συστήματα αντλιών θερμότητας σε υφιστάμενα κτίρια.

Μέτρα	Πιστώσεις θερμικής απόδοσης	Σχόλια
<20% υπερδιαστασιολόγηση	2	Το ποσό από το οποίο η μέγιστη ισχύς εξόδου της αντλίας θερμότητας υπερβαίνει τη θερμική ισχύ εξόδου του συστήματος σε συνθήκες σχεδιασμού, εκφρασμένη ως ποσοστό της θερμικής ισχύς εξόδου του συστήματος.
Βέλτιστη σβέση	2	Ένα σύστημα ελέγχου που σταματά τη λειτουργία της εγκατάστασης στον συντομότερο δυνατό χρόνο έτσι ώστε οι εσωτερικές συνθήκες δεν θα περιοριστούν πέραν προκαθορισμένων ορίων κατά το τέλος της περιόδου πληρότητας.
Ολικός έλεγχος ζώνης	2	Αφήνει κάθε ζώνη να λειτουργεί ανεξάρτητα σε όρους έναρξης/ σβέσης χρόνου. Μόνον κατάλληλος όπου συνθήκες λειτουργίας αλλάζουν σε διαφορετικές ζώνες.
Παρακολούθηση και στοχοθέτηση	2	Μέσα εντοπισμού αλλαγών στη λειτουργία ή την έναρξη των σφαλμάτων.

Παράδειγμα:

Χρησιμοποιώντας πιστώσεις θερμικής απόδοσης για να επιτευχθεί το πρότυπο που συστήνεται για αποτελεσματικό %COP για μια εγκατάσταση αντλίας θερμότητας.

Ένα σύστημα που προτείνεται έχει μια αντλία θερμότητας αέρα-νερού ηλεκτρικά κινούμενη προμηθεύοντας θερμότητα σε ένα υποδαπέδιο σύστημα θέρμανσης. Ο COP της αντλίας θερμότητας που δοκιμάστηκε σύμφωνα με το πρότυπο EN 14511 είναι 2.46, που είναι χαμηλότερο του ελαχίστου που συστήνεται στον Πίνακα 3.2 για θέρμανση χώρου.

Το ελάχιστο πακέτο ελέγχου που συνιστάται από τον Πίνακα 3.3 είναι πακέτο E, συμβιβάζόμενο με:

- έλεγχο ζώνης και έλεγχο χρόνου,
- συστήματα ελέγχου μονάδας αντλίας θερμότητας για:
 - έλεγχο λειτουργίας εξωτερικού ανεμιστήρα για πύργο ψύξης ή ξηρό ψυκτήρα (συστήματα ενεργειακής μεταφοράς),
 - έλεγχο λειτουργίας εξωτερικής αντλίας νερού και θερμοκρασίας νερού για το σύστημα διανομής,
- θερμοστάτη δωματίου για ρύθμιση της θερμοκρασίας χώρου και σύνδεσης με τη λειτουργία της μονάδας της αντλίας θερμότητας.

Ο Πίνακας 3.5 δείχνει τις πιστώσεις θερμικής απόδοσης οι οποίες μπορούν να κερδηθούν προσθέτοντας σύστημα ελέγχου βέλτιστης σβέσης και ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου ζώνης.

Αποτελεσματικός %COP = %COP + πιστώσεις θερμικής απόδοσης = 246 + 4 = 250%.

Ο αποτελεσματικός COP είναι 2.5 που πληροί τις ελάχιστες τιμές του Πίνακα 3.2

Πίνακας 3.5

Παράδειγμα κατανομής πιστώσεων θερμικών αποδόσεων σε ένα σύστημα νέας αντλίας θερμότητας σε ένα υφιστάμενο κτίριο

Μέτρο	Πιστώσεις θερμικής απόδοσης (%βαθμοί)
Μέτρα που προσδιορίζονται σε συστήματα ελέγχου πακέτου A	0 (καθώς αυτή είναι η ελάχιστη απαίτηση)
Μέτρα που προσδιορίζονται σε συστήματα ελέγχου πακέτου E	0 (καθώς αυτή είναι η ελάχιστη απαίτηση)
Βέλτιστη σβέση	2
Ολοκληρωτικός έλεγχος ζώνης	2
Ολικές πιστώσεις	4

3.6 ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Πηγή θερμότητας/βάθος	Τεχνολογία	Σχόλια
Αέρα-αέρα	Ενιαίο πακέτο	Οι μονάδες μπορεί να ενώνονται με αεραγωγούς στη μια ή την άλλη πλευρά του αέρα εισαγωγής και επιστροφής ή να ενώνονται με αεραγωγούς στις δυο πλευρές. Οι αεραγωγοί χρειάζονται να σχεδιάζονται για να λαμβάνουν υπόψη τη μέγιστη επιτρεπόμενη ειδική ισχύ ανεμιστήρα (βλέπε την Ενότητα 8 αυτού του οδηγού) και να διατηρούν τον ελάχιστο επιτρεπόμενο συντελεστή απόδοσης.
	Διαιρεμένου Πολλαπλής διαίρεσης Μεταβλητής ροής ψυκτικό Οδηγούμενη από κινητήρα αερίου	Ένα σύστημα διαιρεμένου τύπου θα περιλαμβάνει μια ενιαία εξωτερική μονάδα και μια ενιαία εσωτερική μονάδα ως πακέτο. Πολλαπλής διαίρεσης και σύστημα μεταβλητής ροής ψυκτικού θα χρησιμοποιούν μια ενιαία εξωτερική μονάδα και δυο ή περισσότερες εσωτερικές μονάδες ως πακέτο.

		Πολλαπλά πακέτα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του κτιρίου. Προκειμένου να διατηρηθούν οι αποδόσεις, όλη η διασύνδεση των σωληνώσεων πρέπει να εγκατασταθεί σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή (διάμετρος, μήκος, μόνωση, ύψος ανύψωσης). Κάθε αεραγωγός πρέπει να σχεδιάζεται για να λαμβάνει υπόψη τη μέγιστη επιτρεπόμενη ειδική ισχύ ανεμιστήρα και να διατηρεί τον ελάχιστο επιτρεπόμενο συντελεστή απόδοσης.
Νερού-αέρα Εδάφους-αέρα	Ενιαίο πακέτο Μεταφοράς θερμότητας	Συστήματα ενεργειακής μεταφοράς γενικά αποτελούνται από πολλαπλές αντλίες θερμότητας (πηγής νερού) που ενώνονται παράλληλα σε ένα κοινό κλειστό κύκλωμα νερού. Εγκαθίστανται για να αντισταθμιστεί ταυτόχρονα η ζήτηση για θέρμανση και ψύξη σε ένα κτίριο λόγω των διαφορετικών φορτίων που παρουσιάζονται στο κτίριο. Αντλίες κυκλοφορίας νερού για το κλειστό κύκλωμα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μαζί με την ισχύ ανεμιστήρα που απαιτείται για τον πύργο ψύξης ή ξηρό ψυκτήρα ή ενέργεια για τις αντλίες νερού για το κύκλωμα εδάφους εάν αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται για την έγχυση και απόρριψη θερμότητας. Κάθε αεραγωγός πρέπει να σχεδιάζεται για να λαμβάνει υπόψη τη μέγιστη επιτρεπόμενη ειδική ισχύ ανεμιστήρα και να διατηρεί τον ελάχιστο επιτρεπόμενο συντελεστή απόδοσης.
Αέρα-νερού Νερού-εδάφους Νερού-νερού	Ενιαίο πακέτο Διαιρεμένο πακέτο	Αντλίες κυκλοφορίας νερού για την παράδοση θερμαινόμενου νερού στο κτίριο μαζί με την ενέργεια των αντλιών νερού που χρησιμοποιούνται για την πηγή θερμότητας (νερού ή εδάφους) πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό. Κάθε αεραγωγός πρέπει να σχεδιάζεται για να λαμβάνει υπόψη τη μέγιστη ειδική ισχύ ανεμιστήρα που είναι διαθέσιμη και να διατηρεί τον ελάχιστο διαθέσιμο συντελεστή απόδοσης.

Επιπρόσθετες οδηγίες για τα κριτήρια σχεδιασμού για συστήματα θέρμανσης με ενσωματωμένες αντλίες θερμότητας δίνονται στο πρότυπο EN 15450:2007 Heating systems in buildings. Design of heat pump heating systems.

ΕΝΟΤΗΤΑ 4

Θερμαντήρες θερμού αέρα, αερίου και πετρελαίου καυσίμου

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα ενότητα δίνει οδηγίες σχετικά με τον καθορισμό θερμαντήρων θερμού αέρα με πετρέλαιο καύσιμο για θέρμανση χώρου σε υφιστάμενα κτίρια. Περιλαμβάνει οδηγίες για μέτρα, όπως επιπρόσθετα συστήματα ελέγχου, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να κερδηθούν πιστώσεις απόδοσης θέρμανσης για να βελτιωθεί η εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας.

4.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Οι οδηγίες σε αυτήν την ενότητα καλύπτουν τους θερμαντήρες θερμού αέρα που απαριθμούνται στον Πίνακα 4.1. Ο οδηγός επίσης καλύπτει έμμεσους εναλλάκτες θερμότητας αερίου ή πετρελαίου καυσίμου (καθώς χρησιμοποιήθηκαν σε μεγάλα συστήματα αεραγωγών για οικοδομικά τετράγωνα γραφείων, εμπορικά συγκροτήματα και συγκροτήματα αναψυχής, κτλ.) για να παρέχουν θέρμανση και νωπό ή κλιματιζόμενο αέρα. Κεντρικά συστήματα θέρμανσης θερμού αέρα δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της ενότητας αυτής αλλά καλύπτονται στη σχετική ενότητα του παραγωγού θερμότητας και την Ενότητα 8, που αναφέρεται στη διανομή αέρα.

Πίνακας 4.1

Θερμαντήρες θερμού αέρα και μέθοδοι δοκιμής

Τύπος θερμαντήρα αέρα		Πρότυπο προϊόντος
Τύπος 1	Βεβαισμένης συναγωγής αερίου καυσίμου, χωρίς ενσωματωμένο ανεμιστήρα για την υποστήριξη της μεταφοράς αέρα καύσης ή/και προϊόντων καύσης	EN 621:2009 ⁹
Τύπος 2	Βεβαισμένης συναγωγής αερίου καυσίμου, με ενσωματωμένο ανεμιστήρα για να βοηθήσει την μεταφορά αέρα καύσης ή/και προϊόντων καύσης	EN 1020:2009 ¹⁰

⁹ EN 621:2009 Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300KW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products.

¹⁰ EN 1020:2009 Non-domestic forced convection gas-fired air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300KW, incorporating a fan to assist transportation of combustion air or combustion products.

Τύπος 3	Άμεσα βεβιασμένης κυκλοφορίας αερίου καυσίμου	EN 525:2009 ¹¹
Τύπος 4	Βεβιασμένης κυκλοφορίας πετρελαίου καυσίμου	EN 13842:2004 ¹²

4.3 ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Η εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας των θερμαντήρων αέρα, εφόσον λειτουργούν υπό τις ίδιες συνθήκες σε όλες τις χρονικές περιόδους, είναι ισοδύναμη με τη δική τους μετρήσιμη, σταθερής κατάστασης θερμική απόδοση (κατώτερης θερμογόνου δύναμης), χρησιμοποιώντας του παράγοντες μετατροπής του Πίνακα 4.2.

Πίνακας 4.2

Παράγοντες μετατροπής απόδοσης

Καύσιμο	Καθαρό ποσοστό απόδοσης στο ακαθάριστο παράγοντες μετατροπής
Φυσικό αέριο	0.901
Προπάνιο ή βουτάνιο	0.921
Πετρέλαια	0.937
Βιοντήζελ ή βιοαιθανόλη	0.937
Άνθρακας	0.97
Ανθρακίτης	0.98
Κατασκευασμένο άκαπνο καύσιμο	0.98
Κορμός ξύλου	0.91
Ροκανίδια	0.91
Συσσωματώματα ξύλου	0.91

Για θερμαντήρες έμμεσης έναυσης, οι τιμές δεδομένων για παραγωγή θερμότητας και καθαρής θερμότητας εισδοχής, μετρούνται χρησιμοποιώντας τις μέθοδος δοκιμής απόδοσης που περιγράφονται σαν κατάλληλες στα πρότυπα EN 1020¹⁰, EN 621⁹, EN 13842¹².

¹¹ EN 525:2009 Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300KW.

¹² EN 13842:2004 Oil-fired convection air heaters. Stationary and transportable for space heating.

Για θερμαντήρες άμεσης έναυσης, η απόδοση πρέπει να υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τη μέθοδο που περιγράφεται στο πρότυπο EN 525¹¹.

Κατά τον υπολογισμό της θερμικής απόδοσης (καθαρής) πρέπει:

- να λαμβάνεται υπόψη η θερμάστρα και η καμινάδα καυσαερίων εντός του κελύφους του κτιρίου,
- να αποκλείονται οι ανεμιστήρες.

Η αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας είναι η εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας με προστιθέμενες πιστώσεις θερμικής απόδοσης (βλ. πιο κάτω).

4.4 ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΥ ΑΕΡΑ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Συστήματα θερμού αέρα σε νέα και υφιστάμενα κτίρια πρέπει να έχουν:

- α. αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας που δεν είναι χειρότερη από αυτήν του Πίνακα 4.3,
- β. ένα πακέτο ελέγχου που διαθέτει κατ' ελάχιστον, σύστημα ελέγχου χρόνου, σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας χώρου και, όπου κατάλληλο για κτίρια με εμβαδό πατώματος μεγαλύτερο από 150 m², σύστημα ελέγχου ζώνης.

Πίνακας 4.3

Ελάχιστη αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας που συστήνεται

Τύπος θερμαντήρα θερμού αέρα (βλέπε Πίνακα 4.1)	Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας (κατώτερη θερμογόνος δύναμη)
Τύπος 1,2 φυσικό αέριο	91%
Τύπος 1,2 LPG	91%
Τύπος 3*	100%
Τύπος 4	91%

* Για τύπου 3 θερμαντήρες αέρα, 100% της καθαρής θερμότητας εισδοχής παραδίδεται στον χώρο. Θα πρέπει να πληρούνται ιδιαίτερες απαιτήσεις εξαερισμού όπως προσδιορίζονται στο πρότυπο EN 525¹¹.

4.5 ΠΙΣΤΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΥ ΑΕΡΑ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Πιστώσεις θερμικής απόδοσης μπορεί να αποκτηθούν με την υιοθέτηση των πρόσθετων μέτρων που απαριθμούνται στον Πίνακα 4.4

Πίνακας 4.4

Πιστώσεις θερμικής απόδοσης για επιπρόσθετα μέτρα που εφαρμόζονται σε θερμαντήρες θερμού αέρα.

Μέτρο	Πιστώσεις απόδοσης θέρμανσης (% βαθμοί)	Σχόλια
Βέλτιστη σβέση λέβητα	1	Ένα σύστημα ελέγχου που σταματά τη λειτουργία της εγκατάστασης στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα έτσι ώστε οι εσωτερικές συνθήκες δεν θα επιδεινωθούν πέραν των προκαθορισμένων ορίων μέχρι το τέλος της περιόδου πληρότητας.
Καυστήρες υψηλής/ χαμηλής φλόγας	2	Διβάθμιοι καυστήρες που επιτρέπουν δύο ευδιάκριτους ρυθμούς εκτόξευσης φλόγας.
Αναλογικοί καυστήρες	3	Συστήματα ελέγχου καυστήρα που επιτρέπει συνεχείς ρυθμίσεις του ρυθμού εκτόξευσης φλόγας.

Ανεμιστήρες αποστρωματοποίησης και συστήματα απαγωγής αέρα

Αναγνωρίζεται ότι οι ανεμιστήρες αποστρωματοποίησης και τα συστήματα επαγωγής αέρα μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση ενός συστήματος θερμού αέρα και να μειώσουν σημαντικά τις εκπομπές άνθρακα που σχετίζονται με το σύστημα θέρμανσης. Τα πλεονεκτήματα αυτών των μέτρων έχουν ήδη ληφθεί υπόψη από την εθνική μεθοδολογία υπολογισμού της κατηγορίας του κτιρίου έτσι ώστε να μην αποκτούνται καθόλου πιστώσεις θερμικής απόδοσης χρησιμοποιώντας αυτά τα μέτρα. Σημειωτέον ότι τα συστήματα θερμού αέρα με συστήματα επαγωγής αέρα ή ανεμιστήρες αποστρωματοποίησης θα πρέπει να διαχωρίζονται από τα συστήματα κεντρικής θέρμανσης τα οποία έχουν διανομή αέρα.

Παράδειγμα:

Χρησιμοποιώντας πιστώσεις θερμικής απόδοσης για να υπερβληθούν οι ελάχιστες αποτελεσματικές εποχιακές αποδόσεις του παραγωγού θερμότητας (λέβητα) για θερμαντήρες θερμού αέρα.

Ένα κτίριο έχει θερμαντήρα θερμού αέρα, αερίου καυσίμου, εξαναγκασμένης συναγωγής χωρίς ανεμιστήρα για να βοηθά την μεταφορά του αέρα καύσης ή των προϊόντων καύσης. Όταν ελέγχονται σύμφωνα με το πρότυπο EN 621:2009⁹ η θερμική απόδοση (κατώτερης θερμογόνου δύναμης) παρατηρείται να είναι 91% που πληροί την ελάχιστη αποτελεσματική απόδοση παραγωγής θερμότητας που συνίσταται για αυτού του τύπου συστημάτων σύμφωνα με τον Πίνακα 4.3.

Η ελάχιστη δέσμη ελέγχων που καθορίζεται στην παράγραφο 4.4β περιλαμβάνει ζώνες, θερμοκρασία χώρου και σύστημα ελέγχου χρόνου. Ο Πίνακας 4.5 δείχνει πως οι πιστώσεις απονέμονται, προσθέτοντας σύστημα ελέγχου βέλτιστης σβέσης, αναλογικούς καυστήρες και ανεμιστήρες αποστρωματοποίησης.

Πίνακας 4.5

Παράδειγμα απεικόνισης κατανομής πιστώσεων απόδοσης θέρμανσης σε ένα θερμό σύστημα θέρμανσης αέρα

Μέτρο	Πιστώσεις θερμικής απόδοσης (% σημεία)
Ζώνη, χώρος, έλεγχος θερμοκρασίας	0 (καθώς αυτή είναι η ελάχιστη απαίτηση)
Αναλογικοί καυστήρες	3
Βέλτιστη σβέση	1
Ανεμιστήρες αποστρωματοποίησης	0
Ολικές πιστώσεις	4

Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας =
Καθαρή θερμική απόδοση + πιστώσεις απόδοσης θέρμανσης.

= 91 + 4 = 95%

Η αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας είναι 95%, υπερβαίνοντας την ελάχιστη απαιτούμενη τιμή κατά 4 ποσοστιαίους βαθμούς. Η τιμή που θα πρέπει να εισαχθεί στο εργαλείο της εγκεκριμένης εθνικής μεθοδολογίας για τον υπολογισμό του ρυθμού εκπομπής του διοξειδίου του άνθρακα είναι 95%.

ΕΝΟΤΗΤΑ 5

Θερμαντήρες ακτινοβολίας αερίου και πετρελαίου καυσίμου

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα ενότητα καθορίζει απαιτήσεις σχετικά με τους θερμαντήρες ακτινοβολίας για τη θέρμανση χώρου σε υφιστάμενα κτίρια. Περιλαμβάνει οδηγίες σε μέτρα, όπως επιπρόσθετα συστήματα ελέγχου, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να κερδηθούν πιστώσεις απόδοσης θέρμανσης για τη βελτίωση της εποχιακής απόδοσης της γεννήτριας θερμότητας (λέβητα).

5.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Οι οδηγίες σε αυτήν την ενότητα καλύπτουν τους τύπους θερμαντήρων ακτινοβολίας που απαριθμούνται στον Πίνακα 5.1.

Πίνακας 5.1

Τύποι θερμαντήρων ακτινοβολίας και σχετικά πρότυπα προϊόντων

Τύπος θερμαντήρα ακτινοβολίας	Πρότυπο προϊόντος
Θερμάστρα φωτεινής ακτινοβολίας	EN 419-1:2009 ¹³
Μη φωτεινής ακτινοβολίας θερμάστρα	EN 416-1:2009 ¹⁴
Θερμάστρα ακτινοβολίας πολλαπλών καυστήρων	EN 777 series ¹⁵
Θερμάστρα ακτινοβολίας πετρελαίου	N/A

¹³ EN 419-1:2009 Non-domestic gas-fired overhead luminous radiant heaters. Safety.

¹⁴ EN 416-1:2009 Single-burner gas-fired overhead radiant tube heaters. Safety.

¹⁵ EN 777-1:2009 Multi-burner gas-fired overhead radiant tube heater systems for non-domestic use. System D. Safety.
EN 777-2:2009 Multi-burner gas-fired overhead radiant tube heater systems for non-domestic use. System E. Safety.
EN 777-3:2009 Multi-burner gas-fired overhead radiant tube heater systems for non-domestic use. System F. Safety.
EN 777-4:2009 Multi-burner gas-fired overhead radiant tube heater systems for non-domestic use. System H. Safety.

5.3 | ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Εποχιακή απόδοση θερμαντήρα ακτινοβολίας (εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας) είναι ισοδύναμη με τη θερμική απόδοση (κατώτερη θερμογόνος δύναμη).

Για συσκευές καυσαερίων ο κατασκευαστής του θερμαντήρα ακτινοβολίας θα πρέπει να ανακηρύξει ως εφαρμόσιμη θερμική απόδοση που να είναι μετρήσιμη στα πρότυπα δοκιμής των προτύπων EN 1020¹⁰ ή EN 13842¹².

Για τον υπολογισμό της θερμικής απόδοσης (κατώτερης θερμογόνου δύναμης) πρέπει:

- να λαμβάνεται υπόψη η θερμάστρα ακτινοβολίας και η σχετική σωλήνα καυσαερίων/ σωλήνα εξαγωγής εντός του κελύφους του κτιρίου,
- να αποκλείονται οι ανεμιστήρες.

5.4 | ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Οι θερμάστρες ακτινοβολίας σε υφιστάμενα κτίρια πρέπει να έχουν:

- α. αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας όχι χειρότερη από αυτήν του Πίνακα 5.2.
- β. ένα πακέτο ελέγχου που διαθέτει κατ'ελάχιστον σύστημα ελέγχου χρόνου, σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας χώρου με αισθητήρα μαύρου βολβού.

Πίνακας 5.2

Ελάχιστες απαιτήσεις αποδόσεων που συστήνονται για θερμαντήρες ακτινοβολίας

Τύπος συσκευής	Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας	
	Θερμική	Ακτινοβολίας
Θερμάστρα φωτεινής ακτινοβολίας - χωρίς καπνοδόχο	86%	55%
Μη φωτεινής ακτινοβολίας θερμάστρα - χωρίς καπνοδόχο	86%	55%
Θερμάστρα μη φωτεινής ακτινοβολίας- με καπνοδόχο	86%	55%
Θερμάστρα ακτινοβολίας πολλαπλών καυστήρων	91%	N/A

5.5 ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Πιστώσεις θερμικής απόδοσης μπορούν να κερδηθούν υιοθετώντας επιπρόσθετα μέτρα που απαριθμούνται στον Πίνακα 5.3. Προστίθενται στην εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας (θερμική απόδοση - κατώτερης θερμότητας δύναμης) για να δώσουν την αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας.

Πίνακας 5.3

Πιστώσεις απόδοσης θέρμανσης για επιπρόσθετα μέτρα εφαρμόσιμα για θερμαντήρες ακτινοβολίας

Μέτρο		Πιστώσεις απόδοσης θέρμανσης (% βαθμοί)	Σχόλια
Συστήματα ελέγχου (επιπρόσθετο στο ελάχιστο πακέτο)	Βέλτιστη σβέση	1	Ένα σύστημα ελέγχου που σταματά τη λειτουργία της εγκατάστασης στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα έτσι ώστε οι εσωτερικές συνθήκες δεν θα επιδεινωθούν πέραν των προκαθορισμένων ορίων μέχρι το τέλος της περιόδου πληρότητας.
	Βέλτιστη έναυση	0.5	Σύστημα ελέγχου που ξεκινά τη λειτουργία της εγκατάστασης στον συντομότερο δυνατό χρόνο έτσι ώστε οι εσωτερικές συνθήκες θα είναι εντός των καθορισμένων ορίων στο ξεκίνημα της περιόδου πληρότητας.
	Έλεγχος ζώνης	1	Συστήματα ελέγχου στο οποίο κάθε ζώνη λειτουργεί ανεξάρτητα σε όρους έναυσης/ σβέσης χρόνου. Είναι κατάλληλο μόνο όπου οι συνθήκες λειτουργίας αλλάζουν σε διαφορετικές ζώνες.

Παράδειγμα:

Χρησιμοποιώντας πιστώσεις απόδοσης θέρμανσης για να επιτευχθεί η ελάχιστη αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας (λέβητα) για συστήματα θερμαντήρων ακτινοβολίας.

Ένα προτεινόμενο κτίριο θα έχει ένα σύστημα θερμάστρας με καμινάδα μη φωτεινής ακτινοβολίας με θερμική απόδοση (εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας) 84%. Θα τοποθετηθούν ένας μαύρος αισθητήρας βολβού και ένας βελτιστοποιητής.

Οι πιστώσεις θερμικής απόδοσης που σχετίζονται με αυτά τα μέτρα προστίθενται στη θερμική απόδοση της συσκευής για να αποκτηθεί η αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας.

Στον Πίνακα 5.4 φαίνεται πώς απονέμονται πιστώσεις για αυτό το παράδειγμα.

Πίνακας 5.4

Παράδειγμα απεικόνισης κατανομής πιστώσεων απόδοσης θέρμανσης σε ένα σύστημα θερμικής ακτινοβολίας

Μέτρο	Πιστώσεις απόδοσης θέρμανσης (% βαθμοί)
Αισθητήρας μαύρου βολβού	0
Βέλτιστη σβέση	1
Έλεγχος ζώνης	1
Ολική βαθμολογία	2

Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας = θερμική απόδοση + πιστώσεις θερμικής απόδοσης
= 84 + 2 = 86%

Σε αυτό το παράδειγμα η εφαρμογή επιπρόσθετων μέτρων για την απόκτηση πιστώσεων θερμικής απόδοσης έχει επιφέρει την αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας των θερμαντήρων ακτινοβολίας μέχρι τις ελάχιστες τιμές που συστήνονται.

Συστήματα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα ενότητα δίνει οδηγίες σχετικά με τον καθορισμό συστημάτων ζεστού νερού για υφιστάμενα κτίρια. Περιλαμβάνει οδηγίες για μέτρα όπως επιπρόσθετα συστήματα ελέγχου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να κερδηθούν πιστώσεις θερμικής απόδοσης ώστε να βελτιωθεί η εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας.

Σημειώνεται ότι η ποιότητα του νερού μπορεί να έχει σημαντική επίπτωση στην απόδοση του συστήματος. Είναι σημαντικό οι σχεδιαστές του συστήματος να πάρουν τα κατάλληλα μέτρα για να διασφαλίσουν ότι το νερό του συστήματος είναι καλής ποιότητας.

Τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας δεν θα πρέπει να συμβιβάζουν την ασφάλεια των ανθρώπων ή την ικανότητα του συστήματος να επιτύχει εγκεκριμένες στρατηγικές για τον έλεγχο της λεγεονέλας. Τα συστήματα ζεστού νερού αναφέρονται στον οδηγό αυτό ως συστήματα υπηρεσιών ζεστού νερού στο λογισμικό εργαλείο για εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

6.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Οι οδηγίες σε αυτήν την ενότητα καλύπτουν συμβατικά συστήματα ζεστού νερού, άμεσα και έμμεσα, αέριας και πετρελαίου εκπομπής, καθώς και ηλεκτρικά θερμαινόμενα που αναφέρονται στον Πίνακα 6.1.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις που συστήνονται και καθορίζονται σε αυτήν την ενότητα εφαρμόζονται μόνο σε θερμαντήρες νερού. Οι λέβητες κεντρικής θέρμανσης που παρέχουν θέρμανση χώρου και ζεστού νερού πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις της Ενότητας 2, και οι αντλίες θερμότητας που παρέχουν ζεστό νερό πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις της Ενότητας 3.

Οι οδηγίες αυτής της ενότητας εφαρμόζονται για εφεδρικά συστήματα αερίου και ηλεκτρισμού που χρησιμοποιούνται με ηλιακά θερμικά συστήματα ζεστού νερού, αλλά όχι σε αυτόνομα θερμικά ηλιακά συστήματα. Για ηλιακά συστήματα με χωρητικότητα κυλίνδρου μικρότερη των 440 λίτρων ή εμβαδό συλλέκτη μικρότερο των 20m², συμβουλευθείτε τον οδηγό «DCLG Domestic Building Services Compliance Guide», ή για μεγαλύτερα συστήματα τον οδηγό «CIBSE Solar heating design and installation guide».

Πίνακας 6.1

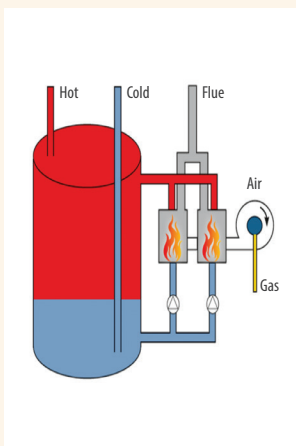
Τύποι συστημάτων ζεστού νερού

Άμεσης πυροδότησης κυκλοφορητής με LPG



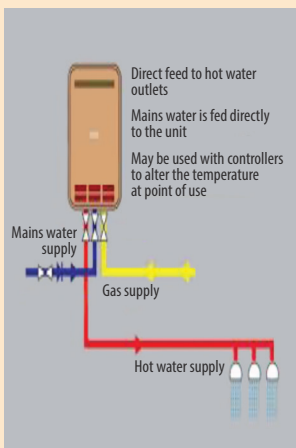
Ένα σύστημα στο οποίο το νερό εφοδιάζεται στα τελικά σημεία από ένα δοχείο ζεστού νερού μέσα στο οποίο θερμαίνεται νερό από καυσαέρια καύσης από μια πρωτογενή πηγή ενέργειας. Η μονάδα δεν έχει καθόλου αποθηκευτικό όγκο καθώς το νερό αποθηκεύεται σε ένα βοηθητικό δοχείο αποθήκευσης.

Άμεσης πυροδότησης αποθήκευση με LPG και πετρέλαιο



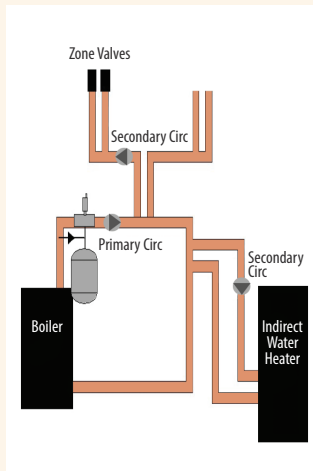
Ένα σύστημα στο οποίο το νερό εφοδιάζεται στα τελικά σημεία από ένα ενσωματωμένο δοχείο ζεστού νερού μέσα στο οποίο θερμαίνεται νερό από καυσαέρια καύσης από μια πρωτογενή πηγή ενέργειας.

Άμεσης πυροδότησης συνεχούς ροής με LPG



Ένα σύστημα στο οποίο το νερό εφοδιάζεται στα τελικά σημεία από μια συσκευή μέσα στην οποία θερμαίνεται κρύο νερό από τα καυσαέρια καύσης από μια πρωτογενή πηγή ενέργειας καθώς ρέει διαμέσου του θερμαντήρα νερού. Ο θερμαντήρας νερού εφαρμόζεται κοντά στα τελικά σημεία παράδοσης του νερού. Η μονάδα δεν έχει καθόλου αποθηκευτικό όγκο καθώς το νερό θερμαίνεται στιγμιαία καθώς ρέει διαμέσου της συσκευής.

Έμμεσης πυροδότησης κυκλοφορητές με LPG και πετρέλαιο



Ένα σύστημα στο οποίο το νερό εφοδιάζεται στα τελικά σημεία από μια συσκευή μέσα στην οποία θερμαίνεται νερό μέσω ενός στοιχείου διαμέσου του οποίου το θερμαινόμενο μέσο κυκλοφορεί με τέτοιο τρόπο που δεν ενώνεται με την τροφοδοσία ζεστού νερού. Στην πράξη, η πηγή θερμότητας είναι πιθανόν ένας λέβητας αποκλειστικά για τον εφοδιασμό ζεστού νερού.

Στιγμιαίοι ηλεκτρικά θερμαινόμενοι



Ένα σύστημα στο οποίο το νερό εφοδιάζεται στα τελικά σημεία από μια συσκευή μέσα στην οποία θερμαίνεται κρύο νερό μέσω ενός ηλεκτρικού στοιχείου ή στοιχείων καθώς ρέει διαμέσου του θερμαντήρα νερού. Ο θερμαντήρας νερού εφαρμόζεται κοντά στα τελικά σημεία παράδοσης. Η μονάδα δεν έχει καθόλου αποθηκευτικό όγκο καθώς το νερό θερμαίνεται στιγμιαία καθώς ρέει διαμέσου της συσκευής.

Σημείου χρήσης ηλεκτρικά θερμαινόμενοι



Ένα σύστημα στο οποίο το νερό εφοδιάζεται στα τελικά σημεία από μια συσκευή μέσα στην οποία θερμαίνεται νερό μέσω ενός ηλεκτρικού στοιχείου ή στοιχείων βυθισμένα στο αποθηκευμένο νερό. Ο θερμαντήρας νερού εφαρμόζεται κοντά στα τελικά σημεία παράδοσης και πρέπει να έχει αποθηκευτική χωρητικότητα όχι μεγαλύτερη των 100 λίτρων.

Τοπικοί ηλεκτρικά θερμαινόμενοι	Ένα σύστημα στο οποίο το νερό εφοδιάζεται στα τελικά σημεία από μια συσκευή μέσα στην οποία θερμαίνεται νερό μέσω ενός ηλεκτρικού στοιχείου ή στοιχείων βυθισμένα στο αποθηκευμένο νερό. Ο θερμαντήρας νερού εφαρμόζεται στην τοπικότητα των τελικών σημείων παράδοσης του νερού και πρέπει να έχει αποθηκευτική χωρητικότητα μεταξύ 100 και 300 λίτρων. Η θέρμανση του όγκου του θερμαντήρα νερού θα πρέπει να γίνεται με ηλεκτρισμό εκτός αιχμής.
Κεντρικοί ηλεκτρικά θερμαινόμενοι	Ένα σύστημα στο οποίο το νερό εφοδιάζεται στα τελικά σημεία από μια συσκευή μέσα στην οποία θερμαίνεται νερό μέσω ενός ηλεκτρικού στοιχείου ή στοιχείων βυθισμένα στο αποθηκευμένο νερό. Ο θερμαντήρας νερού εφαρμόζεται κεντρικά με ένα σύστημα διανομής να εφοδιάζει νερό στα τελικά σημεία παράδοσης του νερού και θα πρέπει να έχει αποθηκευτική χωρητικότητα μεγαλύτερη των 300 λίτρων. Η θέρμανση του όγκου του θερμαντήρα νερού θα πρέπει να γίνεται με ηλεκτρισμό εκτός αιχμής.

6.3 | ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Η εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας καθορίζεται για κάθε τύπο συστήματος στον Πίνακα 6.2.

Η αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας είναι η εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας προσθέτοντας τις πιστώσεις θερμικής απόδοσης που αποκτήθηκαν υιοθετώντας επιπρόσθετα μέτρα από τον Πίνακα 6.7.

Πίνακας 6.2

Ορισμός εποχιακής απόδοσης παραγωγού θερμότητας για συστήματα ζεστού νερού

Τύπος συστήματος ζεστού νερού	Εποχιακή απόδοση παραγωγού θερμότητας	Σχόλια για τους υπολογισμούς
Άμεσης πυροδότησης κυκλοφορητές με LPG	Ισούται με τη θερμική απόδοση του θερμαντήρα (κατώτερη θερμογόνο δύναμη) όταν δοκιμάζεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 15502-2-1:2012 ¹⁶	Δεν περιλαμβάνει: α. δευτερογενείς σωληνώσεις β. ανεμιστήρες και αντλίες γ. βαλβίδες παράκαμψης, σωληνοειδείς, ενεργοποιητές δ. επιπρόσθετα δοχεία αποθήκευσης.

¹⁶ EN 15502-2-1:2012 Specific standard for type C appliances ant type B2, B3 and BS appliances of nominal heat input not exceeding 1000KW.

Άμεσης πυροδότησης αποθήκευση με LPG και πετρέλαιο	Ισούται με τη θερμική απόδοση του θερμαντήρα (κατώτερη θερμογόνος δύναμη) όταν δοκιμάζεται χρησιμοποιώντας τις διαδικασίες του προτύπου EN 89:2000 ¹⁷	Περιλαμβάνει τον θερμαντήρα νερού και τη μόνωση του ενσωματωμένου δοχείου αποθήκευσης μόνον.
Άμεσης πυροδότησης συνεχούς ροής με LPG	Ισούται με τη θερμική απόδοση του θερμαντήρα (κατώτερη θερμογόνος δύναμη) όταν δοκιμάζεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 26:1998 ¹⁸	Δεν περιλαμβάνει: α. δευτερογενείς σωληνώσεις β. ανεμιστήρες και αντλίες γ. βαλβίδες παράκαμψης, σωληνοειδείς, ενεργοποιητές δ. επιπρόσθετα δοχεία αποθήκευσης.
Έμμεσης πυροδότησης κυκλοφορητές με LPG και πετρέλαιο	Υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τις εξισώσεις 2.1, 2.2 (ως κατάλληλες) στην Ενότητα 2. Χρησιμοποίησε την εξίσωση: $2(0.81n_{30\%} + 0.19n_{100\%})$ για υπολογισμό της εποχιακής απόδοσης του λέβητα εάν η πρωτογενής θερμοκρασία επιστροφής είναι $\leq 55^{\circ}\text{C}$. Χρησιμοποίησε την απόδοση του λέβητα σε πλήρες φορτίο ($1.0n_{100\%}$) στους $80/60^{\circ}\text{C}$ θερμοκρασίες ροής/επιστροφής εάν η πρωτογενής θερμοκρασία επιστροφής είναι $>55^{\circ}\text{C}$.	Περιλαμβάνει τον παραγωγό θερμότητας μόνον.
Ηλεκτρικά θερμαινόμενοι	Αυτοί υποτίθεται ότι έχουν θερμική απόδοση 100% σε όρους μετατροπής της θερμότητας μέσα στο κτίριο.	

Σημειώσεις

1. Για συστήματα ζεστού νερού σε νέα κτίρια, οι μόνιμες απώλειες υπολογίζονται μέσω του λογισμικού εργαλείου για εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.
2. Όπου οι πληροφορίες απόδοσης δεν είναι διαθέσιμες, οι αποδόσεις μπορούν να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας του ρυθμούς ανάκτησης του κατασκευαστή και τις ακόλουθες εξισώσεις:

Εξίσωση 6.1

Μεικτή θερμική απόδοση = έξοδος θερμαντήρα/μεικτή είσοδος.

Εξίσωση 6.2

Έξοδος θερμαντήρα = ρυθμός ανάκτησης του θερμαντήρα σε λίτρα/δευτερόλεπτο x ειδική θερμική χωρητικότητα του νερού x αύξηση της θερμοκρασίας του νερού.

¹⁷ EN 89:2000 Gas fired water heaters for the production of domestic hot water. Direct-fired storage water heaters, section 8.2 maintenance consumption.

¹⁸ EN 26:1998 Gas fired instantaneous water heaters for the production of domestic hot water, fitted with atmospheric burners.

6.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Τα συστήματα ζεστού νερού σε υφιστάμενα κτίρια θα πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις που συστήνονται για:

- α. απώλειες θερμότητας από δοχεία αποθήκευσης ζεστού νερού του Πίνακα 6.3 ή κατανάλωση τιμών συντήρησης στο πρότυπο EN 89:2000¹⁷,
- β. απόδοση παραγωγού θερμότητας (ανώτερης θερμογόνος δύναμη) στον Πίνακα 6.4,
- γ. συστήματα ελέγχου του Πίνακα 6.5 και 6.6.

Πίνακας 6.3

Μέγιστες απώλειες θερμότητας που συστήνονται από τους κυλίνδρους αποθήκευσης ζεστού νερού

Ονομαστικός όγκος (λίτρα)	Απώλεια θερμότητας (KWh/24h)	Ονομαστικός όγκος (λίτρα)	Απώλεια θερμότητας (KWh/24h)
200	2.1	900	4.5
300	2.6	1000	4.7
400	3.1	1100	4.8
500	3.5	1200	4.9
600	3.8	1300	5.0
700	4.1	1500	5.1
800	4.3	2000	5.2

Σημειώσεις

1. Για οδηγίες για τις μέγιστες απώλειες θερμότητας από τους κυλίνδρους αποθήκευσης ζεστού νερού με αποθηκευτικό όγκο λιγότερο από 200 λίτρα, βλέπε EN 15450:2007¹⁹.
2. Η απώλεια θερμότητας από κυλίνδρους θερμαινόμενους ηλεκτρικά (όγκος V λίτρα) δεν πρέπει να υπερβαίνει $1.28 \times (0.2 + 0.051V^{2/3})$ εάν σε σημείο χρήσης ή $1.28 \times (0.051V^{2/3})$ εάν είναι τοπικό.

¹⁹ EN 15450:2007 Heating systems in buildings. Design of heat pump heating systems.

Πίνακας 6.4

Ελάχιστες θερμικές αποδόσεις που συστήνονται για συστήματα ζεστού νερού

Τύπος συστήματος ζεστού νερού	Τύπος καυσίμου	Εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας (μεικτή)	
		Θερμική απόδοση	Εποχιακή απόδοση λέβητα
Άμεσης πυροδότησης: νέα κτίρια	LPG >30KW ισχύ εξόδου	92%	
	LPG ≤30KW ισχύ εξόδου	74%	
	Πετρέλαιο	76%	
Άμεσης πυροδότησης: υφιστάμενα κτίρια	LPG	74%	
	Πετρέλαιο	75%	
Έμμεσης πυροδότησης: νέα και υφιστάμενα κτίρια	LPG		81%
	Πετρέλαιο		82%
Ηλεκτρικά θερμαινόμενο: νέα και υφιστάμενα κτίρια		100% υποτιθέμενο	

Πίνακας 6.5

Ελάχιστο πακέτο συστήματος ελέγχου που συστήνεται για συστήματα ζεστού νερού, πετρελαίου και αερίου καυσίμου

Τύπος συστήματος ζεστού νερού	Πακέτο ελέγχου
Κυκλοφορητής άμεσης πυροδότησης με LPG	α. Αυτοματοποιημένος ελεγχόμενος θερμοστάτης για σβέση του καυστήρα/ πρωτογενούς τροφοδοσίας θερμότητας όταν η επιθυμητή θερμοκρασία του ζεστού νερού έχει επιτευχθεί. β. Θερμοστάτης υψηλής ευκρίνειας για σβέση πρωτογενούς ροής εάν η θερμοκρασία του συστήματος είναι υπερβολικά υψηλή. γ. Προγραμματισμός χρόνου.
Δοχείο άμεσης πυροδότησης με LPG και πετρέλαιο	α. Αυτοματοποιημένος ελεγχόμενος θερμοστάτης για σβέση του καυστήρα/ πρωτογενούς τροφοδοσίας θερμότητας όταν η επιθυμητή θερμοκρασία του ζεστού νερού έχει επιτευχθεί. β. Θερμοστάτης υψηλής ευκρίνειας για σβέση πρωτογενούς ροής εάν η θερμοκρασία του συστήματος είναι υπερβολικά υψηλή. γ. Προγραμματισμός χρόνου.
Συνεχής ροή άμεσης πυροδότησης με LPG	α. Θερμοκρασία εξόδου της συσκευής που ελέγχεται από τον ρυθμό ροής διαμέσου του εναλλάκτη θερμότητας. β. Θερμοστάτη υψηλής ευκρίνειας για σβέση πρωτογενούς ροής εάν η θερμοκρασία του συστήματος είναι υπερβολικά υψηλή. γ. Αισθητήρας ροής ο οποίος επιτρέπει μόνο ηλεκτρική εισαγωγή όταν επιτυγχάνεται ικανοποιητική ροή διαμέσου της μονάδας. δ. Προγραμματισμός χρόνου

Έμμεσης πυροδότησης με LPG και πετρέλαιο	α. Αυτοματοποιημένος ελεγχόμενος θερμοστάτης για σβέση του καυστήρα/ πρωτογενούς τροφοδοσίας θερμότητας όταν η επιθυμητή θερμοκρασία του ζεστού νερού έχει επιτευχθεί. β. Θερμοστάτη υψηλής ευκρίνειας για σβέση πρωτογενούς ροής εάν η θερμοκρασία του συστήματος είναι υπερβολικά υψηλή. γ. Προγραμματισμός χρόνου.
---	--

Πίνακας 6.6

Ελάχιστο πακέτο συστήματος ελέγχου που συστήνεται για συστήματα ζεστού νερού, ηλεκτρικά θερμαινόμενα

	Σημείο χρήσης	Τοπικό	Κεντρικό	Στιγμιαίο
Αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου θερμοστάτη για να διακόπτει την ηλεκτρική παροχή όταν έχει επιτευχθεί η επιθυμητή θερμοκρασία αποθήκευσης	Nai	Nai	Nai	X
Θερμοστάτης υψηλής ευκρίνειας (θερμικής διακοπής) για να διακόπτει την παροχή ενέργειας εάν η θερμοκρασία του συστήματος αυξάνεται υπερβολικά	Nai	Nai	Nai	X
Χειροκίνητος επαναπρογραμματισμός μιας πράξης ενός υπερθερμαινόμενου προγράμματος	Nai	Nai	Nai	X
Χρονομέτρης 7 ημερών (ή σύστημα BMS) για να διασφαλίσει θερμότητα όγκου νερού χρησιμοποιώντας ηλεκτρισμό εκτός αιχμής. Εξάρτημα για ομαλοποίηση της θερμοκρασίας χρησιμοποιώντας ηλεκτρισμό αιχμής (ιδανικά μέσω ενός βυθισμένου θερμαντήρα εγκατεστημένου για να θερμαίνει το άνω 30% του κυλίνδρου)	X	Nai	Nai	X
Θερμοστάτη υψηλής ευκρίνειας (θερμική διακοπή) για να διακόπτει την ενεργειακή τροφοδοσία εάν η θερμοκρασία εξόδου αυξάνεται πολύ. (Σημείωση: Οι θερμοκρασίες εξόδου ελέγχονται από τον ρυθμό ροής διαμέσου της μονάδας, που σε βασικές μονάδες θα είναι στη βρύση εξόδου ή στην προσαρμογή της σωλήνας.)	X	X	X	Nai
Αισθητήρας ροής/πίεσης που επιτρέπει μόνον ηλεκτρική είσοδο θα πρέπει να επιτυγχάνει ικανοποιητική ροή διαμέσου της μονάδας	X	X	X	Nai

6.5 | ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥΣ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΝΕΡΟΥ

Σκοπός χρησιμότητας

- Σχετικό πρότυπο είναι το EN 60335-2-21:2003+A2:2008²⁰

Στιγμιαίοι θερμαντήρες

- Σχετικό πρότυπο είναι το EN 60335-2-35:2002+A2:2011²¹

Τοπικοί θερμαντήρες

- Για συστήματα εξαερισμού, το σχετικό πρότυπο είναι το EN 60335-2-21:2003+A2:2008²⁰
- Για συστήματα μη εξαεριζόμενα, το σχετικό πρότυπο είναι το EN 12897:2006²²

Κεντρικοί θερμαντήρες

- Το σχετικό πρότυπο είναι BS 853-1:1990+A3:2011²³
- Η ογκομετρική θέρμανση νερού θα πρέπει να χρησιμοποιεί ηλεκτρισμό εκτός αιχμής όπου είναι δυνατόν.
- Όταν χρησιμοποιείται ηλεκτρισμός εκτός αιχμής, ένας «θερμαντήρας ώθησης» θα πρέπει να εγκαθίσταται για να επιτρέπει θέρμανση αιχμής. Ο θερμαντήρας ώθησης θα πρέπει να θερμαίνει το άνω 30% του κυλίνδρου και να κατηγοριοποιείται περίπου στο 30% της κύριας εκτός αιχμής μπαταρίας του θερμαντήρα. Το φορτίο (KW) θα εξαρτάται από τον χρόνο ανάκτησης που απαιτείται.
- Η μπαταρία του θερμαντήρα θα πρέπει να είναι είτε αφαιρούμενου πυρήνα ή κατασκευής στοιχείου ράβδου. Για κατασκευές αφαιρούμενου πυρήνα επιτρέπεται στα στοιχεία να αντικαθίστανται χωρίς να μετακινείται ο θερμαντήρας από το δοχείο ή η αποστράγγιση του συστήματος. Για κατασκευές αφαιρούμενου πυρήνα, η μέγιστη πυκνότητα watts του στοιχείου δεν πρέπει να υπερβαίνει 3W/cm² για σωληνώσεις χαλκού ή 2.5W/cm² για σωληνώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα. Για κατασκευή ράβδου, τα στοιχεία θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από κράμα νικελίου θήκης 825, να είναι ελαστικότητας-U και να έχουν μέγιστη πυκνότητα watts, 10 W/cm². Ο έλεγχος θερμοκρασίας θα πρέπει να είναι μέσω ελέγχου «σβέσης/ έναρξης» της μπαταρίας του θερμαντήρα αξιοποιώντας το αναδιατάσσον στάδιο για φορτώσεις πέραν των 30KW. Ιδανική λύση είναι ο θερμοστατικός έλεγχος.
- Ο αισθητήρας ελέγχου θα πρέπει να τοποθετηθεί στον κύλινδρο σε μια γωνιά περίπου 45° του θερμαντήρα και σε επίπεδο λίγο πιο πάνω από τη δέσμη θέρμανσης. Ο αισθητήρας υπερθέρμανσης (υψηλό όριο) θα πρέπει να τοποθετείται στο άνω 30% του κυλίνδρου απευθείας πιο πάνω από τη δέσμη θέρμανσης. Μια χειροκίνητη επαναφορά θα πρέπει να απαιτείται σε περίπτωση υπερθέρμανσης.
- Για φόρτωση πέραν των 6KW, αισθητήρες θερμοκρασίας δεν θα πρέπει να τοποθετούνται στη δέσμη θερμαντήρα. Αυτό γίνεται για να αποτραπεί η κυκλοποίηση του ρελέ και του θερμοστάτη, γεγονός το οποίο θα οδηγήσει σε πρόωρη βλάβη του εξοπλισμού και πλημμελή έλεγχο της θερμοκρασίας.

²⁰ EN 60335-2-21:2003+A2:2008 Specification for safety of household and similar electrical appliances. Particular requirements for storage water heaters.

²¹ EN 60335-2-35:2002+A2:2011 Specification for safety of household and similar electrical appliances. Particular requirements for instantaneous water heaters.

²² EN 12897:2006 –Water supply. Specification for indirectly heated unvented (closed) storage water heaters.

²³ BS 853-1:1990+A3:2011 Calorifiers and storage vessels for central heating and hot water supplies.

6.6 ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Πιστώσεις θερμικής απόδοσης είναι διαθέσιμες για συστήματα αερίου και πετρελαίου για επιπρόσθετα μέτρα που απαριθμούνται στον Πίνακα 6.7. Εάν υιοθετηθούν αυτά τα μέτρα, πιστώσεις θερμικής απόδοσης μπορούν να προστεθούν στην εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας (λέβητα) για να δώσουν την αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας, που είναι η τιμή που εισαγάζεται στο λογισμικό εργαλείο για εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου έτσι ώστε να υπολογιστεί ο ρυθμός εκπομπής μονοξειδίου του άνθρακα για το κτίριο.

Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας =
εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας + πιστώσεις θερμικής απόδοσης.

Όπου η εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας είναι:

- Η θερμική απόδοση για συστήματα άμεσης πυροδότησης.
- Η εποχιακή απόδοση του λέβητα για έμμεσα συστήματα πυροδότησης.

Πίνακας 6.7

Πιστώσεις θερμικής απόδοσης για επιπρόσθετα μέτρα που εφαρμόζονται για συστήματα ζεστού νερού

Τύπος συστήματος	Μέτρο	Πιστώσεις θερμικής απόδοσης (% βαθμοί)
Όλες	Αποκέντρωση	2, μη εφαρμόσιμο σε συστήματα νέων κτιρίων
Άμεσης πυροδότησης	Ενσωματωμένο μηχανήμα φραγμού κυκλώματος καύσης	1
	Πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου ανάφλεξης	0.5
Όλες	Σωστό μέγεθος της μονάδας που επιβεβαιώνεται χρησιμοποιώντας τον τεχνικό βοήθειας του κατασκευαστή και λογισμικό διαστασιολόγησης	2

Παράδειγμα:

Χρησιμοποιώντας πιστώσεις θερμικής απόδοσης για να βελτιωθεί η εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας για συστήματα κυκλοφορητή άμεσης πυροδότησης.

Βήμα 1ο

Υπολογίζοντας τη θερμική απόδοση άμεσης πυροδότησης συστημάτων ζεστού νερού.

- Ρυθμός ανάκτησης θερμαντήρα = 0.3830 λίτρα/δευτερόλεπτο
- Ακαθάριστος ρυθμός εισόδου του θερμαντήρα = 83.5KW
- Ειδική θερμοχωρητικότητα του νερού = 4.186KJ/(Kg K)
- Αύξηση θερμοκρασίας νερού στο εσωτερικό του θερμαντήρα = 50°C

Χρησιμοποιώντας την Εξίσωση 6.2:

Έξοδος θερμαντήρα = ρυθμός ανάκτησης του θερμαντήρα σε λίτρα/δευτερόλεπτο x ειδική θερμοχωρητικότητα του νερού x αύξηση της θερμοκρασίας του νερού.

$$= 0.3830 \times 4.186 \times 50 = 80.16 \text{ KW}$$

Χρησιμοποιώντας την Εξίσωση 6.1:

Θερμική απόδοση (ακαθάριστη) = έξοδος του θερμαντήρα/ ακαθάριστος ρυθμός εισόδου του θερμαντήρα

$$= 80.16/83.5 = 0.96 \text{ (96\%)}$$

Βήμα 2ο

Προσθέτοντας πιστώσεις θερμικής απόδοσης για επιπρόσθετα μέτρα.

Ο θερμαντήρας έχει διαστασιολογηθεί για να ταιριάζει στην απαίτηση του συστήματος χρησιμοποιώντας τον οδηγό διαστασιολόγησης του κατασκευαστή και έχει πλήρως αυτοματοποιημένα συστήματα ελέγχου.

Ο Πίνακας 6.8 δείχνει πως οι πιστώσεις θα πρέπει να ανατεθούν σε αυτό το παράδειγμα.

Πίνακας 6.8

Παράδειγμα για να τονιστεί η κατανομή πιστώσεων θερμικής απόδοσης για σύστημα ζεστού νερού

Μέτρο	Πιστώσεις θερμικής απόδοσης (% βαθμοί)
Διαστασιολογούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή	2
Πλήρως αυτοματοποιημένα συστήματα ελέγχου ανάφλεξης	0.5
Ολικές πιστώσεις	2.5

Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγού θερμότητας =
θερμική απόδοση (ακαθάριστη) + πιστώσεις θερμικής απόδοσης = 96 + 2.5 = 98.5%

Σε αυτό το παράδειγμα, η τιμή 98.5% θα εισάγετε στο λογισμικό εργαλείο για εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

Κεντρικές μονάδες κλιματισμού κατά την ψύξη

7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα ενότητα δίνει οδηγίες καθορισμού της ψυκτικής άνεσης για υφιστάμενα κτίρια.

7.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Οι οδηγίες καλύπτουν τις προδιαγραφές της απόδοσης της εγκατάστασης ψύξης σε όρους της αναλογίας εποχιακής ενεργειακής απόδοσης (SEER) που είναι η τιμή που χρησιμοποιείται στην εθνική μεθοδολογία για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Εξατμιστική ψύξη και αποξηραντικά συστήματα ψύξης δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής αυτού του οδηγού.

7.3 ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Ως ψυκτική μονάδα νοείται το κομμάτι αυτό του ψυκτικού συστήματος το οποίο παράγει το ψυκτικό μέσω τροφοδοσίας. Δεν περιλαμβάνει μέσα διανομής του ψυκτικού μέσου ή την μεταφορά ψύξης στη σχετική ζώνη. Μπορεί να αποτελείται για παράδειγμα από έναν ψύκτη ή μια σειρά από ψύκτες.

Ως σύστημα ψύξης νοείται το ολοκληρωμένο σύστημα το οποίο εγκαθίσταται για να παρέχει ψυκτική άνεση στον χώρο. Περιλαμβάνει την ψυκτική μονάδα και το σύστημα από το οποίο το ψυκτικό μέσο επηρεάζει την ψύξη στη σχετική ζώνη και τα παρεμφερή συστήματα ελέγχου. Αυτό σε μερικές περιπτώσεις θα είναι ένα πλήρως συσκευασμένο κλιματιστικό.

Αναλογία ενεργειακής απόδοσης (EER) για ψύκτες είναι η αναλογία της συνολικής απαίτησης για ψύξη που παραδίδεται στο ψυκτικό σύστημα διαιρούμενη με την ενέργεια που εισάγεται στην πηγή ψύξης, όπως καθορίζεται στο πρότυπο EN 14511²⁴.

Στην περίπτωση των συσκευασμένων κλιματιστικών, η αναλογία ενεργειακής απόδοσης είναι η ενέργεια που αφαιρείται από τον αέρα μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο διαιρεμένο από την αποτελεσματική ενέργεια εισόδου στη μονάδα, όπως προσδιορίζεται από το πρότυπο EN 14511²⁴ ή άλλες κατάλληλες πρότυπες διαδικασίες. Οι συνθήκες δοκιμών για καθορισμού της αναλογίας ενεργειακής απόδοσης (EER) είναι αυτές που προσδιορίζονται στο πρότυπο EN 14511²⁴.

²⁴ EN 14511-2:2013 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling. Test conditions.

Αναλογία ενεργειακής απόδοσης μερικού φορτίου είναι η ψυκτική ενέργεια που παραδίδεται μέσα στο ψυκτικό σύστημα διαιρεμένο από την ενέργεια εισδοχής στην εγκατάσταση ψύξης. Η απόδοση μερικού φορτίου για μεμονωμένους ψύκτες προσδιορίζεται υποθέτοντας πρόνοια ψυκτικού νερού στους 7°C από τους 12°C (σε 100% φορτίο) κάτω από τις ακόλουθες συνθήκες:

Ποσοστό μερικού φορτίου	25%	50%	75%	100%
Αερόψυκτοι ψύκτες, εξωτερική θερμοκρασία αέρα (°C)	20	25	30	35
Υδρόψυκτοι ψύκτες που εισέρχονται σε ψυκτική θερμοκρασία νερού (°C)	18	22	26	30

Αναλογία εποχιακής ενεργειακής απόδοσης (SEER) είναι το τελικό ποσό της ψυκτικής ενέργειας που προμηθεύεται διαιρεμένο με την ολική ενέργεια που εισέρχεται σε ενιαία μονάδα ψύξης, που αθροίστηκε κατά το έτος.

Ευρωπαϊκή αναλογία εποχιακής ενεργειακής απόδοσης (ESEER) είναι το SEER της μονάδας ψύξης όπως καθορίστηκε από το σχέδιο πιστοποίησης της Eurovent.

Η αναλογία εποχιακής ενεργειακής απόδοσης της εγκατάστασης (PSEER) είναι το ολικό ποσό της ψυκτικής ενέργειας που παρέχεται διαιρεμένο με την ολική ενέργεια που εισέρχεται στην ψυκτική εγκατάσταση (που μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερο από μια ψυκτική μονάδα) που αθροίστηκε κατά το έτος.

7.4 ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΚΑΤΑ ΤΟΥΣ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΟΥΣ ΜΗΝΕΣ

Για συστήματα ψυκτικής άνεσης σε υφιστάμενα κτίρια:

- Οι μονάδες ψύξης πρέπει να συμμορφώνονται με τον Κανονισμό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Νο327/2011 για ανεμιστήρες που κινούνται από κινητήρες με ηλεκτρική ισχύ εισόδου μεταξύ 125W και 500KW, και τον Κανονισμό Νο206/2012 για συστήματα με ψυκτική χωρητικότητα μέχρι 12KW, και οι δυο εφαρμόζοντας την Οδηγία 2009/125/EK όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για προϊόντα που σχετίζονται με την ενέργεια.
- Η αναλογία ενεργειακής απόδοσης (EER) σε πλήρες φορτίο κάθε ψυκτικής μονάδας της ψυκτικής εγκατάστασης δεν πρέπει να είναι κατώτερο από αυτά που συστήνονται στον Πίνακα 7.1.
- Το σύστημα ελέγχου πρέπει να συμμορφώνεται με EN 15232:2012²⁵ Β και C και όχι κατώτερο από αυτό που συστήνεται στον Πίνακα 7.2.

²⁵ EN 15232:2012 Energy performance of buildings impact of building automation, controls and building management.

Πίνακας 7.1

Ελάχιστη αναλογία ενεργειακής απόδοσης που συνίσταται για ψυκτική άνεση

Τύπος		Ψυκτική μονάδα σε αναλογία ενεργειακής απόδοσης (πλήρους φορτίου)
Συσκευασμένα κλιματιστικά	Τύπου μονού αγωγού	2.6
	Άλλοι τύποι	2.6
Διαιρεμένου τύπου και πολλαπλής διαιρέσης κλιματιστικά >12KW		2.6
Διαιρεμένου τύπου και πολλαπλής διαιρέσης κλιματιστικά ≤12KW		SCOP κατηγορίας D για μεσαίο εύρος θερμοκρασιών σύμφωνα με το πρότυπο EN 14825:2013 ²⁶
Συστήματα ροής μεταβλητού ψυκτικού		2.6
Ψύκτες συμπιεσμένου κύκλου, ατμού - υδρόψυκτοι ≤750 KW		3.9
Ψύκτες συμπιεσμένου κύκλου, ατμού - υδρόψυκτοι 750>KW		4.7
Ψύκτες συμπιεσμένου κύκλου, ατμού - αερόψυκτοι ≤750 KW		2.55
Ψύκτες συμπιεσμένου κύκλου, ατμού - αερόψυκτοι 750>KW		2.65
Αντλία θερμότητας κυκλώματος νερού		3.2
Ψύκτες απορρόφησης κύκλου		0.7
Κινητήρας αερίου - μεταβλητής ροής ψυκτικού		1

²⁶ EN 14825:2013 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling. Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance.

Πίνακας 7.2

Ελάχιστα συστήματα ελέγχου που συστήνονται για ψυκτική άνεση σε υφιστάμενα κτίρια

	Σύστημα ελέγχου
Ψυκτική εγκατάσταση	Πολλαπλές μονάδες ψύξης πρέπει να παρέχονται με σύστημα ελέγχου το οποίο θα διασφαλίζει ότι η συνδυασμένη μονάδα λειτουργεί με τον πιο αποδοτικό τρόπο λειτουργίας.
Ψυκτικό σύστημα	α. Τερματικές μονάδες ικανές να παρέχουν ψύξη πρέπει να έχουν ενσωματωμένο ή μετακινούμενο χρονομέτρη και θερμοστάτη. β. Σε όλες τις ζώνες πρέπει να αποτρέπεται ταυτόχρονη θέρμανση και ψύξη με τη χρήση συστήματος ελέγχου σβέσης όταν δεν υπάρχει ανάγκη για ψύξη.

7.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΕΠΟΧΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Η τιμή της SEER για να χρησιμοποιηθεί στο λογισμικό εργαλείο για εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου μπορεί να υπολογιστεί με πολλαπλούς τρόπους σύμφωνα με τη διαθεσιμότητα της πληροφορίας και την εφαρμογή.

Σε γενικές γραμμές, όπου υπάρχει στη βιομηχανία εγκεκριμένη διαδικασία δοκιμής για τη λήψη μετρήσεων απόδοσης μονάδων ψύξης σε συνθήκες μερικού φορτίου και το προφίλ φορτίου ψύξης του προτεινόμενου κτιρίου είναι γνωστό, η εποχιακή αναλογία ενεργειακής απόδοσης (SEER) δίνεται από:

Εξίσωση 7.1

$$SEER = a(EER_{100\%}) + b(EER_{75\%}) + c(EER_{50\%}) + d(EER_{25\%})$$

όπου

EER_x είναι η αναλογία ενεργειακής απόδοσης (EER) που μετράται στις συνθήκες φορτίου των 100%, 75%, 50% και 25%, στις συνθήκες λειτουργίας που περιγράφονται από την αναλογία ενεργειακής απόδοσης μερικού φορτίου στην Ενότητα 7.3,

και

a, b, c και d είναι οι συντελεστές στάθμισης προφίλ φορτίου σχετικές με την προτεινόμενη εφαρμογή.

Η ακόλουθη ενότητα περιγράφει πώς η εποχιακή αναλογία ενεργειακής απόδοσης μπορεί να υπολογιστεί για τις συγκεκριμένες περιπτώσεις των εξής:

- μονάδες ψύξης χωρίς στοιχεία απόδοσης σε μερικό φορτίο
- άγνωστα προφίλ φορτίου
- διανομή γραφειακού τύπου
- άλλα κτίρια με γνωστά δεδομένα προφίλ φορτίου

- πολλαπλά συστήματα ψυκτών
- συστήματα με δωρεάν ψύξη ή ανάκτηση θερμότητας
- ψύκτες απορρόφησης και τηλεψύξη.

Μονάδες ψύξης χωρίς στοιχεία απόδοσης σε μερικό φορτίο

Για μονάδες ψύξης οι οποίες δεν έχουν δεδομένα σε μερικό φορτίο, η εποχιακή αναλογία ενεργειακής απόδοσης (SEER) είναι η αναλογία ενεργειακής απόδοσης (EER) σε πλήρες φορτίο.

Άγνωστα προφίλ φορτίου

Για εφαρμογές όπου το προφίλ φορτίου υπό το οποίο λειτουργεί η ψυκτική εγκατάσταση δεν είναι γνωστό αλλά υπάρχουν ορισμένα δεδομένα στην αναλογία ενεργειακής απόδοσης του μερικού φορτίου του ψύκτη, τότε:

- για ψύκτες όπου το πλήρες και μερικό φορτίο (50%) EERs είναι γνωστά, η αναλογία εποχιακής ενεργειακής απόδοσης (SEER) είναι η μέση των αναλογιών ενεργειακής απόδοσης (EERs), π.χ. οι 100% και 50% είναι εξίσου σταθμισμένη,
- για ψύκτες με τέσσερα σημεία αναλογίας ενεργειακής απόδοσης σε μερικό φορτίο, η εποχιακή αναλογία ενεργειακής απόδοσης (SEER) υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την Εξίσωση 7.1 με κάθε αναλογία ενεργειακής απόδοσης (EER) να είναι εξίσου σταθμισμένη, π.χ. a, b, c και d καθένα ίσο με 0.25,
- εάν ο ψύκτης που χρησιμοποιείται δεν έχει δεδομένα για τα τέσσερα στάδια φορτίου, τότε τα βάρη κατανέμονται καταλλήλως.

Διαμονή τύπου γραφείου

Σε γενικές γραμμές, εφαρμογές διαμονής τύπου γραφείου, οι ακόλουθοι συντελεστές στάθμισης μπορούν να θεωρηθούν ως εκπρόσωποι του προφίλ φορτίου:

a	b	c	d
0.03	0.33	0.41	0.23

Αυτοί οι συντελεστές στάθμισης είναι οι ίδιοι με αυτούς που χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό της ευρωπαϊκής αναλογίας εποχιακής ενεργειακής απόδοσης (ESEER). Οι περισσότεροι κατασκευαστές δημοσιεύουν τα νούμερα ESEER κι αυτά μπορούν να επαληθευτούν με αναφορά στην πιστοποίηση Eurovent, www.eurovent-certification.com. Η τιμή ESEER χρησιμοποιείται ως η τιμή SEER στον υπολογισμό του λογισμικού εργαλείου για εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

Παράδειγμα:

- Για ενιαία μονάδα ψύκτη με αναλογία ενεργειακής απόδοσης (EER) 2.9 (γνωστή μόνον για πλήρη φορτίο)
SEER = 2.9
- Για ψύκτη με φορτίο 100% και 50% και αναλογίες ενεργειακής απόδοσης (EERs) 2 και 2.5 αντίστοιχα σε κτίριο με άγνωστα προφίλ φορτίου:
SEER = 2.25
- Για ψύκτη με άγνωστη εφαρμογή προφίλ φορτίου και μερικό φορτίο αναλογίας ενεργειακών αποδόσεων, EERs των
 $EER_{100\%} = 2.89$, $EER_{75\%} = 3.93$, $EER_{50\%} = 4.89$ και $EER_{25\%} = 4.79$:
 $SEER = 0.25 \times 2.89 + 0.25 \times 3.93 + 0.25 \times 4.89 + 0.25 \times 4.79 = 4.125$
- Εάν χρησιμοποιείται ο ίδιος ψύκτης σε ένα γραφείο τότε χρησιμοποιούνται οι ESEER συντελεστές στάθμισης:
 $SEER = ESEER = 0.03 \times 2.89 + 0.33 \times 3.93 + 0.41 \times 4.89 + 0.23 \times 4.79 = 4.49$

Άλλα κτίρια με γνωστά προφίλ φορτίου

Εάν το προφίλ κτιρίου είναι γνωστό από λεπτομερή προσημείωση ή πρόβλεψη, το SEER μπορεί να εξαχθεί από την Εξίσωση 7.1 πιο πάνω, χρησιμοποιώντας κατάλληλα βάρη και αναλογίες ενεργειακής απόδοσης EERs σε δεδομένα φόρτια.

Συστήματα πολλαπλών ψυκτών

Για εγκαταστάσεις με πολλαπλούς ψύκτες, η τιμή της αναλογίας εποχιακής ενεργειακής απόδοσης της εγκατάστασης (PSEER) μπορεί να υπολογιστεί βασιζόμενη στο άθροισμα των ενεργειακών καταναλώσεων όλων των ψυκτών που λειτουργούν. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να δίνεται προσοχή ώστε να συμπεριληφθούν όλοι οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τη συνδυασμένη απόδοση της εγκατάστασης πολλαπλών ψυκτών.

Αυτές θα περιλαμβάνουν:

- τον βαθμό υπερδιαστασιολόγησης της ολικής εγκατεστημένης χωρητικότητας,
- την διαστασιολόγηση κάθε ψύκτη,
- αναλογίες ενεργειακής απόδοσης (EERs) κάθε ψύκτη σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας,
- συνθήκη ελέγχου που χρησιμοποιήθηκε: π.χ. παράλληλο, διαδοχικό, αφιερωμένη μονάδα χαμηλού φορτίου,
- προφίλ φορτίου του προτεινόμενου κτιρίου,
- τοποθεσία κτιρίου (όπως αυτό καθορίζει τις εξωτερικές συνθήκες).

Όταν αυτά είναι γνωστά μπορεί να είναι πιθανόν να υπολογιστεί PSEER που ταιριάζει την προτεινόμενη εγκατάσταση, στενότερα, εφαρμόζοντας τις απλουστεύσεις που περιγράφηκαν νωρίτερα. Αυτή η τιμή PSEER ακολούθως χρησιμοποιείται ως SEER στον υπολογισμό του λογισμικού εργαλείου για εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

Συστήματα με ελεύθερη ψύξη ή ανάκτηση θερμότητας

Συστήματα τα οποία έχουν την ικανότητα να χρησιμοποιούν ελεύθερη ψύξη ή ανάκτηση θερμότητας μπορεί να επιτύχουν μεγαλύτερη SEER από τα περισσότερα συμβατικά συστήματα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η SEER πρέπει να προέρχεται από τη συγκεκριμένη εφαρμογή υπό εξέταση.

7.6 | ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Το πρότυπο EN 15243:2007²⁷ παρέχει επιπρόσθετες οδηγίες για τον υπολογισμό της εποχιακής απόδοσης κρύων γεννητριών και ψυκτών σε συστήματα κλιματισμού.

²⁷ EN 15243:2007 Ventilation for buildings. Calculation of room temperatures and of load and energy for buildings with room conditioning systems.

ΕΝΟΤΗΤΑ 8

Μονάδες διαχείρισης αέρα

8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα ενότητα δίνει οδηγίες για τον καθορισμό συστημάτων διανομής αέρα για υφιστάμενα κτίρια.

8.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Οι οδηγίες εφαρμόζονται στους ακόλουθους τύπους συστημάτων διανομής αέρα:

- κεντρικά συστήματα κλιματισμού,
- κεντρικά συστήματα μηχανικού αερισμού με θέρμανση, ψύξη ή ανάκτηση θερμότητας,
- όλα τα κεντρικά συστήματα που δεν καλύπτονται από τους δύο πιο πάνω τύπους,
- συστήματα τροφοδοσίας ζώνης όπου ο ανεμιστήρας αφαιρείται από τη ζώνη, όπως κενό ταβανιού ή μονάδες κρεμάμενες από οροφή,
- ζωνικά συστήματα απορρόφησης όπου ο ανεμιστήρας αφαιρείται από τη ζώνη,
- τοπικές μονάδες εξαερισμού τροφοδοσίας και απορρόφησης όπως μονάδες παραθύρου, τοίχου ή οροφής που εξυπηρετούν ενιαία περιοχή (π.χ. απορροφητήρας τουαλέτας),
- άλλες τοπικές μονάδες εξαερισμού, π.χ. μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου και τερματικές μονάδες βοηθούμενες με ανεμιστήρα, μεταβλητού όγκου αέρα,
- απορροφητής κουζίνας, μετακινούμενο ανεμιστήρα από την ζώνη με φίλτρο για τα λίπη.

Αερόθερμα πετρελαίου και αερίου που εγκαθίστανται στην περιοχή που θα θερμανθεί δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος τμήματος.

8.3 | ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Ως σύστημα κλιματισμού νοείται ο συνδυασμός εξαρτημάτων που απαιτούνται για να παρέχεται ένας τύπος επεξεργασίας αέρα όπου η θερμοκρασία ελέγχεται ή μπορεί να μειωθεί, πιθανόν σε συνδυασμό με τον έλεγχο του εξαερισμού, υγρασίας και καθαριότητας του αέρα.

Ως σύστημα εξαερισμού νοείται ο συνδυασμός εξαρτημάτων που απαιτούνται για να παρέχεται επεξεργασία αέρα όπου ελέγχονται η θερμοκρασία, ο εξαερισμός και η καθαρότητα του αέρα.

Ως κεντρικό σύστημα νοείται σύστημα απορρόφησης και τροφοδοσίας που εξυπηρετεί ολόκληρες ή κύριες ζώνες του κτιρίου.

Ως τοπική μονάδα νοείται μονάδα εξαερισμού χωρίς αεραγωγούς που εξυπηρετεί ενιαία περιοχή.

Ως σύστημα ζώνης νοείται σύστημα που εξυπηρετεί μια ομάδα δωματίων που σχηματίζει κομμάτι κτιρίου, π.χ. ζώνη όπου απαιτούνται αεραγωγοί.

Έλεγχος ζήτησης είναι το είδος ελέγχου όπου ο ρυθμός εξαερισμού ελέγχεται από την ποιότητα αέρα, υγρασία, πληρότητα ατόμων, ή κάποιον άλλο δείκτη της ανάγκης για εξαερισμό.

Ως ειδική ισχύς ανεμιστήρα (SFP) ενός συστήματος διανομής αέρα νοείται το άθροισμα του κυκλώματος - watts σχεδιασμού των ανεμιστήρων του συστήματος που τροφοδοτούν αέρα και τον αποβάλλουν πίσω στο εξωτερικό περιβάλλον, περιλαμβανομένων απωλειών μέσω διακόπτη και συστημάτων ελέγχου όπως μετατροπέν (π.χ. τα ολικά watts του κυκλώματος για τους ανεμιστήρες τροφοδοσίας και απορρόφησης) διαιρεμένου δια του ρυθμού ροής σχεδιασμού αέρα μέσω αυτού του συστήματος.

Για σκοπούς του οδηγού αυτού, η ειδική ισχύς ανεμιστήρα ενός συστήματος διανομής αέρα πρέπει να υπολογίζεται σύμφωνα με τη διαδικασία που αναφέρεται στο πρότυπο EN 13799:2007²⁸. Παράρτημα Δ, Calculation and application of specific fan power. Calculating and checking the SFP, SFP_E και SFP_V

Εξίσωση 8.1

$$SFP = \frac{(P_{sf} + P_{ef})}{q}$$

όπου:

SFP είναι η απαίτηση ειδικής ισχύς ανεμιστήρα του συστήματος διανομής αέρα (W/(l·s))

P_{sf} είναι η ολική ισχύς ανεμιστήρα για όλους τους ανεμιστήρες τροφοδοσίας αέρα στον ρυθμό ροής αέρα σχεδιασμού, περιλαμβανομένων των απωλειών ισχύος διαμέσου των διακοπών και των συστημάτων ελέγχου που σχετίζονται με την τροφοδοσία και τον έλεγχο των ανεμιστήρων (W).

P_{ef} είναι η ολική ισχύς ανεμιστήρα για όλους τους ανεμιστήρες που αποβάλλουν αέρα στον ρυθμό ροής αέρα σχεδιασμού, περιλαμβανομένων των απωλειών ισχύος διαμέσου των διακοπών και των συστημάτων ελέγχου που σχετίζονται με την τροφοδοσία και τον έλεγχο των ανεμιστήρων (W).

q είναι ο ρυθμός ροής αέρα σχεδιασμού διαμέσου του συστήματος, ο οποίος θα έπρεπε να είναι μεγαλύτερος είτε της τροφοδοσίας είτε της αποβολής ροής αέρα (l/s). Σημειωτέον, για μια μονάδα επεξεργασίας αέρα q είναι η μεγαλύτερη ροή αέρα τροφοδοσίας ή εξαγωγής διαμέσου της μονάδας.

Ως εξωτερικό σύστημα πτώσης πίεσης νοείται η ολική πτώση πίεσης του συστήματος χωρίς να περιλαμβάνεται η πτώση πίεσης διαμέσου της μονάδας διαχείρισης αέρα.

²⁸ EN 13799:2007 Ventilation for non-residential buildings. Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems.

8.4 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΑ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Τα συστήματα διανομής αέρα σε υφιστάμενα κτίρια πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες ελάχιστες συνιστούμενες απαιτήσεις:

- α. Τα συστήματα διαχείρισης αέρα θα πρέπει να είναι ικανά να επιτύχουν ειδική ισχύ ανεμιστήρα στο 25% του ρυθμού ροής σχεδιασμού όχι μεγαλύτερης αυτής που επιτεύχθηκε στο 100% του ρυθμού ροής σχεδιασμού.
- β. Προκειμένου να υποβοηθηθεί η διαδικασία ελέγχου για λειτουργία και να παρέχεται ευελιξία για μελλοντικές αλλαγές χρήσης, λογικές πρόνοιες θα ήταν να εξοπλιστούν με συστήματα μετάδοσης μεταβλητής ταχύτητας αυτοί οι ανεμιστήρες που είναι βαθμολογημένοι σε περισσότερο από 1100W και που σχηματίζουν κομμάτι του περιβάλλοντος συστήματος ελέγχου, περιλαμβανομένου ανεμιστήρων ελέγχου καπνού που χρησιμοποιούνται για έλεγχο την υπερθέρμανσης. Η πρόνοια δεν είναι εφαρμόσιμη σε ανεμιστήρες ελέγχου καπνού και παρόμοια συστήματα εξαερισμού που χρησιμοποιούνται μόνο για μη φυσιολογικές συνθήκες.
- γ. Για να περιοριστεί η διαρροή αέρα, οι αεραγωγοί εξαερισμού πρέπει να κατασκευάζονται και να συναρμολογούνται έτσι ώστε να είναι λογικά αεροστεγείς. Τρόποι για να πληρούται αυτή η απαίτηση θα ήταν η συμμόρφωση με τις προδιαγραφές που δίνονται στα πρότυπα EN 1507:2006²⁹, EN 12237:2003³⁰, EN 13403:2003³¹.
- δ. Για να περιοριστεί η διαρροή αέρα, οι μονάδες διαχείρισης αέρα θα πρέπει να κατασκευάζονται και να συναρμολογούνται έτσι ώστε να είναι λογικά αεροστεγείς. Τρόποι για να πληρούται αυτή η απαίτηση θα ήταν η συμμόρφωση με την κατηγορία L2 διαρροή αέρα που δίνεται στο πρότυπο EN 1886:2007³².
- ε. Η ειδική ισχύς ανεμιστήρα συστημάτων διανομής αέρα στον ρυθμό σχεδιασμού ροής αέρα δεν πρέπει να είναι κατώτερη από τον Πίνακα 8.1 για υφιστάμενα κτίρια. Ειδική ισχύς ανεμιστήρα είναι η συνάρτηση της αντίστασης του συστήματος όπου ο ανεμιστήρας πρέπει να υπερσχύσει για να παρέχει τον απαιτούμενο ρυθμό ροής. Στον Πίνακα A8 του προτύπου EN 13779³³ παρέχονται οδηγίες για την πτώση πίεσης του συστήματος. Για την ελαχιστοποίηση της ειδικής ισχύς ανεμιστήρα, συστήνεται να χρησιμοποιείται το «χαμηλό εύρος» ως στόχος σχεδιασμού.
- ζ. Όπου ο πρωτογενής αέρας και η ψύξη παρέχονται από κεντρικό σύστημα και από σύστημα διανομής αέρα το οποίο περιλαμβάνει τα επιπρόσθετα μέρη του Πίνακα 8.2, οι επιτρεπόμενες ειδικές ισχύς ανεμιστήρων μπορούν να αυξηθούν σύμφωνα με τα ποσά που φαίνονται στον Πίνακα 8.2 για τον υπολογισμό της επιπλέον αντίστασης.
- η. Μια ελάχιστη δέσμη μέτρων ελέγχου πρέπει να προμηθεύεται σε υφιστάμενα κτίρια όπως στον Πίνακα 8.3.
- θ. Ανεμιστήρες εξαερισμού που καθοδηγούνται από ηλεκτροκινητήρες πρέπει να συμμορφώνονται με τον Κανονισμό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής No.327/2011 που εφαρμόζει την Οδηγία 2009/125/EK όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για ανεμιστήρες που κινούνται από κινητήρες με ηλεκτρική ισχύ εισόδου μεταξύ 125W και 500KW.

²⁹ EN 1507:2006 Ventilation for buildings. Sheet metal air ducts with rectangular section. Requirements for strength and leakage.

³⁰ EN 12237:2003 Ventilation for buildings. Ductwork Strength and leakage of circular sheet metal ducts.

³¹ EN 13403:2003 Ventilation for buildings. Non - metallic ducts. Ductwork made from insulation ductboards.

³² EN 1886:2007 Ventilation for buildings. Air handling units. Mechanical performance.

³³ EN 13779:2007, Ventilation for non-residential buildings -performance requirements for ventilation and room-conditioning systems.

Πίνακας 8.1

Μέγιστη ειδική ισχύς ανεμιστήρα σε συστήματα διανομής αέρα σε υφιστάμενα κτίρια

Τύπος συστήματος	SFP (W/(ls))
	Υφιστάμενα κτίρια
Κεντρικό ισορροπημένο σύστημα μηχανικού αερισμού με θέρμανση και ψύξη	2.2
Κεντρικό ισορροπημένο σύστημα μηχανικού αερισμού με θέρμανση μόνο	1.8
Όλα τα άλλα τα κεντρικά ισορροπημένα σύστημα μηχανικού αερισμού	1.6
Ζωνικά συστήματα τροφοδοσίας όπου ο ανεμιστήρας αφαιρείται από τη ζώνη, όπως κενό ταβανιού ή μονάδες κρεμάμενες από οροφή	1.4
Ζωνικά συστήματα απορρόφησης όπου ο ανεμιστήρας αφαιρείται από την ζώνη	0.5
Ζωνικές μονάδες εξαερισμού τροφοδοσίας και εξαγωγής, όπως κενό ταβανιού ή μονάδες οροφής που εξυπηρετούν ένα δωμάτιο ή ζώνη με ανάκτηση θερμότητας και θέρμανση	1.9
Τοπικό ισορροπημένο σύστημα εξαερισμού τροφοδοσίας και εξαγωγής όπως μονάδες τοίχου/ οροφής που εξυπηρετούν ενιαία περιοχή με ανάκτηση θερμότητας	1.6
Τοπικές μονάδες εξαερισμού τροφοδοσίας και εξαγωγής όπως παράθυρα/ τοιχοποιία/ μονάδες οροφής που εξυπηρετούν ενιαία περιοχή (π.χ. προσροφητής τουαλέτας)	0.4
Άλλες τοπικές μονάδες εξαερισμού, τροφοδοσίας ή εξαγωγής	0.5
Τερματική μονάδα μεταβλητού όγκου αέρα υποβοηθούμενη από ανεμιστήρα	1.1
Μονάδα ανεμιστήρα στοιχείου (αξιολόγηση με σταθμισμένο μέσο όρο*)	0.5
Απορροφητής κουζίνας, ανεμιστήρα απομακρυσμένο από την ζώνη με φίλτρο για τα λίπη	1

* Η αξιολόγηση με σταθμισμένο μέσο όρο υπολογίζεται με την ακόλουθη σχέση:

$$\frac{P_{mains,1} \times SFP_1 + P_{mains,2} \times SFP_2 + P_{mains,3} \times SFP_3 + \dots}{P_{mains,1} + P_{mains,2} + P_{mains,3} + \dots}$$

Όπου P_{mains} είναι η χρήσιμη ισχύς που προμηθεύεται από τα κεντρικά σε W.

Πίνακας 8.2

Επεκτείνοντας την ειδική ισχύς ανεμιστήρα για επιπρόσθετα μέρη σε υφιστάμενα κτίρια

Μέρη	SFP (W/(l·s))
Επιπρόσθετο φίλτρο επιστροφής για ανάκτηση θερμότητας	+0.1
Φίλτρο	+1
Ανάκτηση θερμότητας - Σύστημα θερμικού τροχού	+0.3
Ανάκτηση θερμότητας - άλλα συστήματα	+0.3
Υγραντήρας/αφυγραντήρας (σύστημα κλιματισμού)	+0.1

Παράδειγμα:

Για κεντρικό σύστημα μηχανικού εξαερισμού με θέρμανση και ψύξη, και ανάκτηση θερμότητας μέσω πλάκας εναλλάκτη θερμότητας συν φίλτρο επιστροφής:

$$\begin{aligned} \text{SFP} &= 1.6 + 0.3 + 0.1 \text{ (W/(l·s))} \\ &= 2 \text{ W/(l·s)} \end{aligned}$$

Πίνακας 8.3

Ελάχιστοι έλεγχοι που συστήνονται για συστήματα διανομής αέρα σε υφιστάμενα κτίρια από το πρότυπο EN 15232:2012³⁴

Τύπος συστήματος		Δέσμη μέτρων ελέγχου
Κεντρικός μηχανικός εξαερισμός με θερμικό, ψυκτικό ή εναλλάκτη θερμότητας	Έλεγχος ροής αέρα σε επίπεδο δωματίου	Έλεγχος χρόνου
	Έλεγχος ροής αέρα σε επίπεδο επεξεργαστή αέρα	Χρονομέτρης έναρξης/σβέσης
	Έλεγχος απόψυξης εναλλάκτη θερμότητας	Ελεγκτής απόψυξης έτσι ώστε κατά τη διάρκεια ψυχρών περιόδων να μην σχηματίζεται πάγος στον εναλλάκτη θερμότητας
	Έλεγχος υπερθέρμανσης εναλλάκτη θερμότητας	Έλεγχος υπερθέρμανσης έτσι ώστε όταν το σύστημα ψύχεται και η ανάκτηση θερμότητας

³⁴ EN 15232:2012 Energy performance of buildings impact of buildings automation, controls and building management.

		είναι ανεπιθύμητη, ο εναλλάκτης θερμότητας σταματά, διαμορφώνεται, ή παρακάμπτεται
	Έλεγχος θερμοκρασίας τροφοδοσίας	Μεταβλητό σημείο ρύθμισης με εξωτερική θερμοκρασία αντιστάθμισης
Κεντρικός μηχανικός εξαερισμός με θέρμανση ή εναλλάκτη θερμότητας	Έλεγχος ροής αέρα σε επίπεδο δωματίου	Χρονομέτρης
	Έλεγχος ροής αέρα σε επίπεδο επεξεργαστή αέρα	Χρονομέτρης έναρξης/σβέσης
	Έλεγχος απόψυξης εναλλάκτη θερμότητας	Έλεγχος απόψυξης έτσι ώστε κατά τη διάρκεια ψυχρών περιόδων να μην σχηματίζεται πάγος στον εναλλάκτη θερμότητας
	Έλεγχος υπερθέρμανσης εναλλάκτη θερμότητας	Έλεγχος υπερθέρμανσης έτσι ώστε όταν το σύστημα ψύχεται και ο εναλλάκτης θερμότητας είναι ανεπιθύμητος, ο εναλλάκτης θερμότητας σταματά, διαμορφώνεται, ή παρακάμπτεται
	Έλεγχος θερμοκρασίας τροφοδοσίας	Έλεγχος ζήτησης
Ζωνικό	Έλεγχος ροής αέρα σε επίπεδο δωματίου	Χρονομέτρης έναρξης/σβέσης
	Έλεγχος ροής αέρα σε επίπεδο επεξεργαστή αέρα	Χωρίς έλεγχο
	Έλεγχος θερμοκρασίας τροφοδοσίας	Χωρίς έλεγχο
Τοπικό	Έλεγχος ροής αέρα σε επίπεδο δωματίου	έναρξης/σβέσης
	Έλεγχος ροής αέρα σε επίπεδο επεξεργαστή αέρα	Χωρίς έλεγχο
	Έλεγχος θερμοκρασίας τροφοδοσίας	Χωρίς έλεγχο

8.5 | ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΑ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Τα συστήματα εξαερισμού αέρα, προσρόφησης και απορρόφησης που περιλαμβάνουν θέρμανση ή ψύξη πρέπει να εφαρμόζονται με συστήματα ανάκτησης θερμότητας. Η εφαρμογή του συστήματος ανάκτησης θερμότητας περιγράφεται στην Ενότητα 6.5 του προτύπου EN 13053:2006+A1:2011³⁵. Οι μέθοδοι δοκιμής συσκευών ανάκτησης θερμότητας αέρα-αέρα, δίνονται στο πρότυπο EN 308:1997³⁶.

Η ελάχιστη ξηρή απόδοση ανάκτησης θερμότητας με αναφορά στην αναλογία ροής μάζας 1:1 δεν πρέπει να είναι λιγότερη από αυτή που συνιστάται στον Πίνακα 8.4.

Πίνακας 8.4

Ελάχιστη απόδοση ξηρής ανάκτησης θερμότητας που συστήνεται για εναλλάκτες θερμότητας σε υφιστάμενα κτίρια

Τύπος εναλλάκτη θερμότητας	Απόδοση ξηρής ανάκτησης θερμότητας (%)
Πλάκα εναλλάκτη θερμότητας	50
Σωληνώσεις θερμότητας	60
Θερμικός τροχός	65
Περιτυλιγμένο πηνίο	45

³⁵ EN 13053:2006+A1:2011 Ventilation for buildings. Air Handling units. Rating and performance for units, components and sections.

³⁶ EN 308:1997 Heat exchangers. Test procedures for establishing the performance of air to air and flue gases heat recovery devices.

Μόνωση σωληνώσεων και αεραγωγών

9.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα ενότητα καθορίζει οδηγίες για τη μόνωση σωληνώσεων και αεραγωγών που εξυπηρετούν τη θέρμανση χώρου, ζεστού νερού και ψυκτικών συστημάτων σε υφιστάμενα κτίρια.

Η μόνωση των σωληνώσεων και των αεραγωγών είναι σημαντική για την ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών των συστημάτων θέρμανσης και των θερμικών κερδών των συστημάτων ψύξης. Για τα συστήματα ψύξης είναι επίσης σημαντικό να εξασφαλιστεί ότι ο κίνδυνος συμπύκνωσης ελέγχεται επαρκώς.

9.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Ο οδηγός σε αυτήν την ενότητα καλύπτει τη μόνωση για τους ακόλουθους τύπους σωληνώσεων και αεραγωγών που εξυπηρετούν τον χώρο θέρμανσης, ζεστό νερό και συστήματα ψύξης:

- σωληνώσεις: ζεστού νερού, χαμηλής, μέσης και υψηλής θερμοκρασίας θέρμανσης και ψύξης,
- αεραγωγοί: θερμαινόμενοι, ψυχόμενοι, διπλής χρήσης θερμαινόμενοι και ψυχόμενοι.

9.3 ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Η μόνωση των σωληνώσεων και των αεραγωγών που εξυπηρετούν τα συστήματα θέρμανσης και ψύξης πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις που συστήνονται. Το σχετικό πρότυπο για τον υπολογισμό του πάχους της μόνωσης είναι το EN ISO 12241:2008³⁷.

α. Σωληνώσεις θέρμανσης και ζεστού νερού

1. Σωληνώσεις που εξυπηρετούν τη θέρμανση χώρου και τα συστήματα ζεστού νερού θα πρέπει να μονώνονται σε όλες τις περιοχές εξωτερικά του θερμαινόμενου κελύφους του κτιρίου. Επιπρόσθετα, οι σωληνώσεις θα πρέπει να μονώνονται σε όλα τα κενά εντός του κελύφους του κτιρίου και μεταξύ χώρων όπου κανονικά θα θερμαίνονται, εάν υπάρχει πιθανότητα οι χώροι αυτοί να μπορούν να διατηρηθούν σε θερμοκρασίες διαφορετικές από αυτές που διατηρούνται σε άλλες ζώνες. Οι κατευθυντήριες γραμμές είναι ότι ο έλεγχος πρέπει να μεγιστοποιείται και

³⁷ EN ISO 12241:2008 Thermal insulation for building equipment and industrial installations. Calculation rules.

ότι η απώλεια θερμότητας από μη μονωμένες σωληνώσεις πρέπει να επιτρέπεται μόνο όπου η θερμότητα μπορεί να επιδεικνύεται ως «πάντοτε χρήσιμη».

2. Οι απώλειες θερμότητας που φαίνονται στον Πίνακα 9.1 για διαφορετικές διαστάσεις σωληνώσεων και θερμοκρασίες δεν πρέπει να υπερβαίνονται.

β. Σωληνώσεις ψύξης

1. Οι ψυκτικές σωληνώσεις θα πρέπει να μονώνονται κατά ολόκληρο το μήκος τους, προκειμένου να παρέχουν τα κατάλληλα μέσα περιορισμού των κερδών θερμότητας. Ο έλεγχος πρέπει να μεγιστοποιείται και τα κέρδη θερμότητας σε μη μονωμένες σωληνώσεις θα πρέπει να επιτρέπονται μόνο όπου η αναλογία του ψυκτικού φορτίου που σχετίζεται με τις σωληνώσεις διανομής αποδεικνύεται να είναι λιγότερο του 1% του ολικού φορτίου.
2. Τα θερμικά κέρδη του Πίνακα 9.2 για διαφορετικές διαστάσεις σωληνώσεων και θερμοκρασιών δεν πρέπει να υπερβαίνονται.

γ. Ψυκτικοί και θερμικοί αεραγωγοί

1. Οι αεραγωγοί θα πρέπει να μονώνονται κατά το μήκος τους, προκειμένου να παρέχονται τα κατάλληλα μέσα περιορισμού των κερδών θερμότητας ή απωλειών θερμότητας.
2. Οι απώλειες θερμότητας ή τα κέρδη ανά μονάδα εμβαδού δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές του Πίνακα 9.3. Όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν αεραγωγοί, τόσο για θέρμανση όσο και για ψύξη, τα όρια για ψυχρούς αεραγωγούς θα πρέπει να υιοθετούνται, δεδομένου ότι αυτά είναι περισσότερο επαχθή. (Τα κέρδη θερμότητας καταγράφονται με αρνητικές τιμές.)

Πίνακας 9.1

Μέγιστες συνιστώμενες απώλειες θερμότητας για ζεστό νερό και θερμαινόμενες σωληνώσεις

Εξωτερική διάμετρος σωλήνας (mm)	Απώλεια θερμότητας (W/m)		Θέρμανση χαμηλής θερμοκρασίας ²	Θέρμανση μεσαίας θερμοκρασίας ³	Θέρμανση υψηλής θερμοκρασίας ⁴
	Ζεστό νερό ¹				
		$\leq 95^{\circ}\text{C}$	$96^{\circ}\text{C} - 120^{\circ}\text{C}$	$121^{\circ}\text{C} - 150^{\circ}\text{C}$	
17.2	6.6	8.9	13.34	17.92	
21.3	7.13	9.28	13.56	18.32	
26.9	7.83	10.06	13.83	18.70	
33.7	8.62	11.07	14.39	19.02	
42.4	9.72	12.30	15.66	19.25	
48.3	10.21	12.94	16.67	20.17	
60.3	11.57	14.45	18.25	21.96	
76.1	13.09	16.35	20.42	24.21	
88.9	14.58	17.91	22.09	25.99	
114.3	17.2	20.77	25.31	29.32	
139.7	19.65	23.71	28.23	32.47	
168.3	22.31	26.89	31.61	36.04	
219.1	27.52	32.54	37.66	42.16	
≥ 273	32.40	38.83	43.72	48.48	

Σημειώσεις

Για να διασφαλιστεί η συμμόρφωση με τα κριτήρια μέγιστης απώλειας θερμότητας, το πάχος της μόνωσης πρέπει να υπολογίζεται σύμφωνα με το ENISO12241 χρησιμοποιώντας τυποποιημένες παραδοχές.

1. Οριζόντιες σωληνώσεις στους 60°C σε νηνεμία στους 15°C
2. Οριζόντιες σωληνώσεις στους 75°C σε νηνεμία στους 15°C
3. Οριζόντιες σωληνώσεις στους 100°C σε νηνεμία στους 15°C
4. Οριζόντιες σωληνώσεις στους 125°C σε νηνεμία στους 15°C

Πίνακας 9.2

Μέγιστα συνιστώμενα θερμικά κέρδη για ψυκτικές σωληνώσεις παροχής νερού

	Κέρδος θερμότητας (W/m)		
	Θερμοκρασία των περιεχομένων (°C)		
Εξωτερική διάμετρος χαλύβδινης σωλήνας επί των οποίων έχει βασιστεί η μόνωση (mm)	>10 ¹	4.9 - 10 ²	0 - 4.9 ³
17.2	2.48	2.97	3.47
21.3	2.72	3.27	3.81
26.9	3.05	3.58	4.18
33.7	3.41	4.01	4.60
42.4	3.86	4.53	5.11
48.3	4.11	4.82	5.45
60.3	4.78	5.48	6.17
76.1	5.51	6.30	6.70
88.9	6.17	6.90	7.77
114.3	7.28	8.31	9.15
139.7	8.52	9.49	10.45
168.3	9.89	10.97	11.86
219.1	12.27	13.57	14.61
≥273	14.74	16.28	17.48

Σημειώσεις

Για να διασφαλιστεί η συμμόρφωση με τα κριτήρια μέγιστων κερδών θερμότητας, το πάχος της μόνωσης πρέπει να υπολογίζεται σύμφωνα με το ENISO12241 χρησιμοποιώντας τυποποιημένες παραδοχές.

1. Οριζόντιες σωληνώσεις στους 10°C σε νηνεμία στους 25°C
2. Οριζόντιες σωληνώσεις στους 5°C σε νηνεμία στους 25°C
3. Οριζόντιες σωληνώσεις στους 0°C σε νηνεμία στους 25°C

Πίνακας 9.3

Μέγιστες συνιστώμενες απώλειες θερμότητας και κέρδη για μονωμένους θερμαινόμενους και ψυχόμενους αεραγωγούς διπλής χρήσης

	Θερμαινόμενος αεραγωγός ¹	Αεραγωγός διπλής χρήσης ²	Ψυχόμενος αεραγωγός ³
Μετάδοση θερμότητας (W/m ²)	16.34	-6.45	-6.45

Σημειώσεις

Για να διασφαλιστεί η συμμόρφωση με τα κριτήρια μέγιστης μετάδοσης θερμότητας, το πάχος της μόνωσης πρέπει να υπολογίζεται σύμφωνα με το ENISO12241 χρησιμοποιώντας τυποποιημένες παραδοχές:

1. Οριζόντιος αεραγωγός στους 35°C, με 600 mm κατακόρυφο πλευρικό τοίχωμα σε νηνεμία στους 15°C
2. Οριζόντιος αεραγωγός στους 13°C, με 600 mm κατακόρυφο πλευρικό τοίχωμα σε νηνεμία στους 25°C
3. Οριζόντιος αεραγωγός στους 13°C, με 600 mm κατακόρυφο πλευρικό τοίχωμα σε νηνεμία στους 25°C

ΕΝΟΤΗΤΑ 10

Κυκλοφορητές και αντλίες νερού σε κεντρικά συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού

10.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θερμό και ψυκτικό νερό σε συστήματα θέρμανσης, κλιματισμού και εξαερισμού για κτίρια ή κτιριακές μονάδες που δεν χρησιμοποιούνται ως κατοικίες μπορεί να κυκλοφορεί για παρατεταμένες χρονικές περιόδους και να ευθύνεται για σημαντική χρήση ενέργειας.

10.2 | ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η παρούσα ενότητα παρέχει οδηγίες σχετικά με τον καθορισμό:

- στεγανών κυκλοφορητών συστημάτων θέρμανσης, τόσο αυτόνομων όσο και ενσωματωμένων σε προϊόντα,
- αντλιών νερού συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού

για να περιοριστεί η ενεργειακή τους κατανάλωση και να πληρούνται οι σχετικές απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης. Ο οδηγός καλύπτει κυκλοφορητές και αντλίες νερού όταν χρησιμοποιούνται σε κλειστά κυκλώματα.

10.3 | ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Ως στεγανοί κυκλοφορητές συστημάτων θέρμανσης νοείται μια αντλία που χρησιμοποιείται για να κυκλοφορεί ζεστό νερό σε κλειστά κυκλώματα συστημάτων θέρμανσης. Ο στεγανός κυκλοφορητής (ή υγρός ρότορας) είναι μια φυγόκεντρη αντλία με αναπόσπαστο κινητήρα και χωρίς μηχανική σφράγιση. Μπορεί να έχει ενσωματωμένο μοτέρ κίνησης, για τη λειτουργία της μεταβλητής ταχύτητας.

Ως αντλία νερού (γνωστή επίσης ως ξηρός ρότορας, άμεση συνδεδεμένη αντλία) νοείται μια φυγόκεντρη αντλία που οδηγείται από έναν ηλεκτροκινητήρα και που γενικά έχει μηχανική σφράγιση. Στις κοινού τύπου αντλίες στις οποίες περιλαμβάνονται οι ευθυγράμμισης, τελικής αναρρόφησης και κάθετης πολλαπλών σταδίων. Οι πρώτες δυο είναι συνήθως αντλίες μονής βαθμίδας που έχουν κέλυφος σαλίγκαρου ενιαίας εισόδου. Βάσει σχεδιασμού μπορούν όλες να χρησιμοποιηθούν ως κυκλοφορητές για όλες τις εφαρμογές θέρμανσης, εξαερισμού, κλιματισμού αναλόγως διάταξης και λειτουργίας.

10.4 | ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΕΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Οι στεγανοί κυκλοφορητές συστημάτων θέρμανσης και αντλίες νερού συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού σε υφιστάμενα κτίρια πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις που συστήνονται του Πίνακα 10.1.

Πίνακας 10.1

Ελάχιστες απαιτήσεις στεγανών κυκλοφορητών που συστήνονται για συστήματα θέρμανσης και για αντλίες νερού, θερμικών και ψυκτικών συστημάτων σε υφιστάμενα κτίρια

- α. Σύμφωνα με τον Κανονισμό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Νο. 622/2012 (που τροποποιεί τον 641/2009) εφαρμόζοντας την Οδηγία 2009/125/ΕΕ σχετικά με τις απαιτήσεις του οικολογικού σχεδιασμού για στεγανούς κυκλοφορητές μέχρι 2.5 KW:
 - (i) Από την 1η Ιανουαρίου 2013, οι αυτόνομοι στεγανοί κυκλοφορητές, εξαιρούμενου αυτούς που έχουν σχεδιαστεί για πρωταρχικά κυκλώματα θερμικών ηλιακών συστημάτων και αντλιών θερμότητας, πρέπει να έχουν δείκτη ενεργειακής απόδοσης όχι μεγαλύτερο του 0.27.
 - (ii) Από την 1η Αυγούστου 2015, οι αυτόνομοι στεγανοί κυκλοφορητές και οι στεγανοί κυκλοφορητές ενσωματωμένοι σε προϊόντα πρέπει να έχουν δείκτη ενεργειακής απόδοσης όχι μεγαλύτερο του 0.23.
- β. Σε συστήματα μεταβλητού όγκου πρέπει να χρησιμοποιούνται μεταβλητής ταχύτητας στεγανοί κυκλοφορητές.
- γ. Αντλίες νερού θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Κανονισμού της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Νο. 547/2012 εφαρμόζοντας την Οδηγία 2009/125/ΕΚ όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για τις αντλίες νερού.
- δ. Εάν μια αντλία νερού χρησιμοποιείται σε κλειστό κύκλωμα και ο κινητήρας έχει βαθμολογηθεί περισσότερο από 750W, τότε θα πρέπει να τοποθετείται με ή να ελέγχεται από έναν κατάλληλο ελεγκτή μεταβλητής ταχύτητας πάνω σε κάθε σύστημα μεταβλητού όγκου. Σε ενισχυτική αντλία νερού τοποθετημένη με ανοιχτό κύκλωμα βρόχου, πριν την χρησιμοποίηση του κατάλληλου ελεγκτή μεταβλητής ταχύτητας, πρέπει να ελέγχεται το στατικό ύψος.

