

Οδηγός Απαιτήσεων Συνολικής
Απόδοσης για Τεχνικά Συστήματα
που Εγκαθίστανται ή Αναβαθμίζονται
σε Κτίρια και Κτιριακές Μονάδες που
δεν χρησιμοποιούνται ως Κατοικίες

2015

Contents

ΕΝΟΤΗΤΑ 1- ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1.1 – ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ.....	5
1.2 ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	7
1.3 ΕΙΚΟΝΑ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ.....	7
1.4 ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	7
1.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	9
1.5.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΡΗΤΩΝ.....	9
1.5.2-ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ADVANCED METERING INFRASTRUCTURE – SMART GRID ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΗΚ.	9
ΕΝΟΤΗΤΑ 2 - ΛΕΒΗΤΕΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ, ΑΕΡΙΟΥ, ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ.....	10
2.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
2.2 - ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ.....	10
2.3 – ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	10
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.....	21
ΕΝΟΤΗΤΑ 3 - ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	22
3.1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	22
3.2 – ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ.....	22
3.3 – ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	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.....	29
ΕΝΟΤΗΤΑ 4 – ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΥ ΑΕΡΑ, ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.	31
4.1- ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	31
4.2- ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ.....	31
4.3 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	32
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 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.....	35
5.1- ΕΙΣΑΓΩΓΗ	35
5.2- ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ.....	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 - ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ.	39
6.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	39
6.2 - ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ.....	39
6.3 – ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	41
6.4 – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ.....	42
6.5 – ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥΣ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΝΕΡΟΥ	45
6.6 – ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	47
ΕΝΟΤΗΤΑ 7 – ΨΥΚΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ.....	49
7.1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ	49
7.2 – ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ.....	49
7.3 – ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	49
7.4 – ΨΥΚΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ.....	50
7.5 – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΕΠΟΧΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΒΕΜ.....	52
7.6 – ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	55
ΕΝΟΤΗΤΑ 8 - ΔΙΑΝΟΜΗ ΑΕΡΑ.	56
8.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	56
8.2 - ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ.....	56
8.3 – ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	56
8.4 – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΑ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ.....	58
8.5 – ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΑ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ.....	62
8.6 – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΙΔΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ	63
ΕΝΟΤΗΤΑ 9 - ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.	63
9.1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	63
9.2 – ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ.....	63
9.3 – ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ.....	64

ΕΝΟΤΗΤΑ 10 - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΕΣ ΝΕΡΟΥ.68

<i>10.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ</i>	<i>68</i>
<i>10.2 - ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ.....</i>	<i>68</i>
<i>10.3 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ</i>	<i>68</i>
<i>10.4 - ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΕΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ.....</i>	<i>69</i>

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1- ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 - ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

Ο παρόν 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 θεσπίζουν, προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η ενεργειακή χρήση των τεχνικών συστημάτων κτιρίων, 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 όσον αφορά τα συστήματα 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 όσον αφορά τα συστήματα 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 ευφύων συστημάτων μέτρησης όταν κατασκευάζεται ένα κτίριο ή υφίσταται ανακαίνιση μεγάλης κλίμακας, μεριμνώντας ταυτοχρόνως ώστε η ενθάρρυνση αυτή να είναι σύμφωνη με το σημείο 2 του παραρτήματος I της οδηγίας 2009/72/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Ιουλίου 2009, σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (1). 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.

Η ορθή εγκατάσταση των τεχνικών συστημάτων κτιρίων αναμένεται να ρυθμιστεί με Κανονισμούς οι οποίοι θα εκδοθούν δυνάμει των παραγράφων (β) και (θ) του εδαφίου (2) του άρθρου 19 του περί Ρύθμισης της Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων Νόμων του 2006 έως 2012.

Για την σωστή διαστασιολόγηση μερικών τεχνικών συστημάτων κτιρίων, υπάρχει Νομοθετική Ρύθμιση (Κανονισμοί, Κ.Δ.Π.111/2006) του Περί Οδών και Οικοδομών Νόμου όπου καθορίζεται η διαδικασία (πρότυπα, λογισμικά) διαστασιολόγησης ενός συστήματος.

Όσον αφορά την ρύθμιση και έλεγχο των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού η Υπηρεσία Ενέργειας του Υπουργείου Ενέργειας Εμπορίου Βιομηχανίας και Τουρισμού και το Τμήμα Ηλεκτρομηχανολογικών Υπηρεσιών καθόρισαν με νομοθετική ρύθμιση την διαδικασία σύμφωνα με:

- (i) Τον οδηγό ρύθμισης, ελέγχου και συντήρησης συστημάτων κλιματισμού.
- (ii) 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 μόνο από επιθεωρητές συστημάτων κλιματισμού. Οι επιθεωρήσεις των συστημάτων θέρμανσης με λέβητες μπορεί να διενεργούνται από επιθεωρητές συστημάτων θέρμανσης, ενώ για συστήματα θέρμανσης με λέβητες ισχύος εξόδου 20 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 την λειτουργία των πιο πάνω συστημάτων ώστε ο εγκαταστάτης τεχνικών συστημάτων κτιρίων να προβεί στις δέουσες ενέργειες για βελτιστοποίηση της απόδοσης των πιο πάνω συστημάτων.

Αυτός ο οδηγός παρέχει λεπτομερείς οδηγίες για την εγκατάσταση τεχνικών συστημάτων κτιρίων σε υφιστάμενα κτίρια ή κτιριακές μονάδες που δεν χρησιμοποιούνται ως κατοικίες. Θα μπορούσαν οι οδηγίες να εφαρμοστούν και σε νέα κτίρια που δεν χρησιμοποιούνται ως κατοικίες.

Αυτή η έκδοση καλύπτει την εγκατάσταση:

- Συμβατικών μέσων για παροχή πρωτοβάθμιας θέρμανσης χώρου, ζεστού νερού, μηχανικού εξαερισμού και ψυκτικής άνεσης.
- Αντλιών θερμότητας παραγωγής θερμότητας χαμηλών εκπομπών ανθράκων.

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

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

1.2 ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτός ο οδηγός καλύπτει μια σειρά καταστάσεων που συμβαίνουν πιο συχνά και ασχολείται με τις πιο συχνά χρησιμοποιημένες τεχνολογίες τεχνικών συστημάτων κτιρίων. Το γεγονός αυτό κάθε άλλο δεν προωθεί αποκλειστικά τις τεχνολογίες αυτές ούτε απορρίπτει άλλες πιο πρωτοποριακές τεχνολογίες. Όπου η εναλλακτική τεχνολογία έχει γίνει το αντικείμενο μιας αναγνωρισμένης διαδικασίας δοκιμής η οποία τροποποιεί την ενεργειακή απόδοση του τεχνικού συστήματος, το γεγονός αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υποδείξει ότι το σύστημα είναι επαρκή αποδοτικό.

1.3 ΕΙΚΟΝΑ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

Αυτός ο οδηγός παρέχει πληροφορίες σχετικά με συμμόρφωση με τις απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης που εφαρμόζονται όταν εγκαθίσταται τεχνικά συστήματα κτιρίων σε υφιστάμενα κτίρια ή κτιριακών μονάδων που δεν χρησιμοποιούνται ως κατοικίες. Στους πίνακες υπάρχουν επιπρόσθετες πληροφορίες που σκοπό έχουν να βοηθήσουν στην ερμηνεία των προνοιών ενεργειακής απόδοσης ή για να βοηθήσουν στην εφαρμογή κάλων πρακτικών που επεκτείνονται πέραν των ελάχιστων απαιτήσεων που συνίστανται.

Συνίσταται ότι όπου είναι εφαρμόσιμο, τα τεχνικά συστήματα κτιρίων παρέχονται με συστήματα ελέγχου που σαν 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 στην θέρμανση χώρου και ζεστού νερού.

Παραγωγή θερμότητας εννοείται μια συσκευή που μετατρέπει το καύσιμο ή τον ηλεκτρισμό σε θερμότητα – π.χ ένα λέβητας ή θερμαντήρας ακτινοβολίας.

Απόδοση παραγωγή θερμότητας εννοείται η χρήσιμη θερμότητα εξόδου διαιρούμενη από την ενέργεια εισόδου στο καύσιμο (βασισμένη σε ανώτερη θερμογόνο δύναμη) ή ηλεκτρισμό που παραδίδεται στον παραγωγέα θερμότητας, όπως προσδιορίζεται από τις αρμόδιες μεθόδους δοκιμής για αυτού του τύπου παραγωγή θερμότητας.

Εποχιακή απόδοση παραγωγή θερμότητας εννοείται η υπολογισμένη εποχιακή θερμότητα εξόδου από τον παραγωγέα θερμότητας διαιρούμενη με την ενέργεια εισόδου. Αυτό εξαρτάται από την απόδοση του παραγωγέα θερμότητας και τον τρόπο λειτουργίας του παραγωγέα θερμότητας κατά την διάρκεια της εποχής θέρμανσης. Για παράδειγμα, στην περίπτωση λεβήτων είναι ο μέσος σταθμισμένος των αποδόσεων του λέβητα στο 30% και 100% της εξόδου του λέβητα. Για άλλες τεχνολογίες η εποχιακή

απόδοση του παραγωγέα θερμότητας μπορεί να είναι η ίδια όπως η απόδοση του παραγωγέα θερμότητας.

Ελάχιστο πακέτο συστημάτων ελέγχου εννοείται ένα πακέτο συστημάτων ελέγχου συγκεκριμένο για κάθε τεχνολογία το οποίο αντιπροσωπεύει τις ελάχιστες πρόνοιες που συνίστανται.

Επιπρόσθετα μέτρα εννοείται επιπρόσθετα συστήματα ελέγχου ή άλλα μέτρα πέραν των ελάχιστου πακέτου συστημάτων ελέγχου που συνίσταται και για το οποίο είναι διαθέσιμες πιστώσεις θερμικής απόδοσης.

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

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

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

Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγέα θερμότητας = εποχιακή απόδοση παραγωγέα θερμότητας + πιστώσεις θερμικής απόδοσης . **Εξίσωση 1.1**

Όπου σχετικό, αυτός ο οδηγός καθορίζει απαιτήσεις για την αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγέα θερμότητας έτσι ώστε ένας παραγωγέας θερμότητας με κληρονομική χαμηλή απόδοση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με επιπρόσθετα μέτρα.

Σύστημα θέρμανσης χώρου εννοείται ένα ολοκληρωμένο σύστημα το οποίο εγκαθίστανται 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 μπορούν να απευθυνθούν στον οδηγό TIMSA on HVAC insulation –guidance for achieving compliance with Part L of the Building Regulations (www.timsa.org.uk)

Σύστημα ζεστού νερού εννοείται ένα τοπικό ή κεντρικό σύστημα για να παρέχει ζεστό νερό για χρήση από τους ανθρώπους που βρίσκονται στο κτίριο.

1.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

1.5.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΡΗΤΩΝ

Ζητήθηκε τεχνική βοήθεια από το GIZ υπό την μορφή μελέτης για εξέταση της οικονομικής βιωσιμότητας και τεχνικής καταλληλότητας εγκατάστασης ατομικών μετρητών κατανάλωσης για να μετρούν την κατανάλωση θέρμανσης ή ψύξης ή ζεστού νερού για κάθε μονάδα, σε πολυκατοικίες και σε κτίρια πολλαπλών χρήσεων με κεντρική πηγή θέρμανσης/ψύξης ή που τροφοδοτούνται από δίκτυο τηλεθέρμανσης ή από κεντρική πηγή εξυπηρετώντας πολλαπλά κτίρια. Η μελέτη αναμένεται να ολοκληρωθεί μέσα στο 2016.

1.5.2-ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ADVANCED METERING INFRASTRUCTURE – SMART GRID ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΗΚ.

Το μέτρο αφορά την εγκατάσταση ολοκληρωμένου συστήματος Advanced Metering Infrastructure (AMI) με 500.000 έξυπνους μετρητές σε δύο (2) φάσεις (Α' και Β'), το οποίο παράλληλα αποτελεί και υποχρέωση της χώρας σύμφωνα με την οδηγία 2003/54/EC και συνδράμει σημαντικά και στην ευθυγράμμιση με τις οδηγίες 2009/72/EC και 2009/28/EC.

Η ΑΗΚ βρίσκεται στο στάδιο υλοποίησης της Α' Φάσης του έργου που αφορά την πιλοτική εγκατάσταση και λειτουργία 3,000 μετρητών, ώστε να εξεταστούν οι τεχνικές και οικονομικές παράμετροι της πλήρους υλοποίησης ενός τέτοιου συστήματος (Β' Φάση) και ετοιμασίας μελέτης Κόστους- Οφέλους. Η συντριπτική πλειοψηφία των μετρητών στην Κύπρο (500.000) είναι ιδιοκτησία της ΑΗΚ. Ανάλογα των ευρημάτων της πιλοτικής λειτουργίας θα αποφασιστεί εάν θα υλοποιηθεί η Β Φάση και σε πιο βαθμό.

Επίσης τροποποιήθηκε ο περί ρύθμισης της αγοράς ηλεκτρισμού Νόμος ώστε εφόσον είναι τεχνικά εφικτό, οικονομικώς εύλογο και ανάλογο προς τη δυνητική εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, παρέχονται σε ανταγωνιστική τιμή στους τελικούς πελάτες ηλεκτρικής ενέργειας, ατομικοί μετρητές που αντικατοπτρίζουν επακριβώς την πραγματική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από τον τελικό πελάτη και παρέχουν πληροφορίες όσον αφορά τον πραγματικό χρόνο χρήσης. Απαραίτητη προϋπόθεση για να παρέχονται είναι η αντικατάσταση υπάρχων μετρητών και όταν πραγματοποιείται νέα σύνδεση σε νέο κτίριο, ή σε κτίριο που υφίσταται ανακαίνιση μεγάλης κλίμακας δυνάμει του περί Ρύθμισης της Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων Νόμου.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2 - ΛΕΒΗΤΕΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ, ΑΕΡΙΟΥ, ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ.

2.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η 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 εποχιακή απόδοση του παραγωγέα θερμότητας.

2.2 - ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

Ο οδηγός εφαρμόζεται σε υγρά συστήματα κεντρικής θέρμανσης χρησιμοποιώντας εμπορικούς λέβητες που λειτουργούν με:

- LPG
- 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 περιγράφονται λεπτομερώς πιο κάτω. Σε αυτήν την ενότητα ο παραγωγέας θερμότητας είναι ο λέβητας.

Βιομάζα εννοούνται όλα τα υλικά βιολογικής προέλευσης, χωρίς να περιλαμβάνονται υλικά ενσωματωμένα σε γεωλογικούς σχηματισμούς και που μετατρέπονται σε ορυκτά καύσιμα.

Η απόδοση λέβητα εννοείται η ενέργεια, που παραδίδεται από το νερό καθώς αναχωρεί από τον λέβητα (ή λέβητες σε εγκαταστάσεις πολλαπλών λεβήτων) τροφοδοτώντας τους εκπομπής θερμότητας, διαιρεμένο με την ενέργεια (βασισόμενη σε κατώτερη θερμογόνο δύναμη) στο καύσιμο που παραδίδετε στον λέβητα, εκφραζόμενο σαν ποσοστό. Είναι μια έκφραση της απόδοσης του λέβητα και αποκλείει την ενέργεια που χρησιμοποιείται από τα δευτερεύοντα συστήματα ελέγχου του λέβητα, αντλίες, ανεμιστήρες εξαερισμού λεβητοστασίου, ανεμιστήρες προσρόφησης μηχανικής ροής και συστήματα αραιώσης ανεμιστήρα. Η απόδοση του λέβητα μετριέται σύμφωνα με τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται για να αποδείξουν συμμόρφωση με την οδηγία απόδοσης λέβητα

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) προσθέτωντας κάθε εφαρμόσιμη πίστωση απόδοσης θέρμανσης.

Οικονομητήρας εννοείτε μια συσκευή, περιλαμβάνοντας δευτερογενή εναλλάκτη θερμότητας που εφαρμόζεται πάνω σε ή παραπλήσιον 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, σαν κατάλληλες.

Λέβητας συμπύκνωσης εννοείτε ένας λέβητας που προσφέρει απόδοση υψηλότερης ενέργειας ανακτώντας θερμότητα από τα καυσαέρια. Αυτό επιτυγχάνεται αυξάνοντας το εμβαδό 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 συμπύκνωση, επιτρέποντας μεγάλο μέρος της λανθάνουσας θερμότητας να επανακτηθεί. Απώλειες αναμονής (όταν ο λέβητας δεν λειτουργεί) είναι χαμηλές, και η απόδοση του μερικού φορτίου είναι πολύ καλή. Σε συστήματα πολλαπλών λεβήτων, λέβητες συμπύκνωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν ηγετικοί λέβητες.

Συνήθεις λέβητας στο περιεχόμενο αυτού του κειμένου εννοείται, ένας λέβητας μη συμπύκνωσης.

Έλεγχος ζώνης εννοείται 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 δυο ή περισσότερους λέβητες θέρμανσης να ενεργοποιηθούν ή 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.

¹ Council Directive 92/42/EEC (the Boiler Efficiency Directive) relates to the efficiency requirements for new hot water boilers fired with liquid or gaseous fuels.

Αντισταθμιστής καιρού άμεσης δράσης είναι ένας τύπος ελέγχου που επιτρέπει στον παραγωγέα θερμότητας να λειτουργεί στην βέλτιστη του απόδοση. Το σύστημα ελέγχου επιτρέπει στον λέβητα να μεταβάλλει την 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 στο λέβητα. Η θερμοκρασία ροής του νερού του λέβητα μεταβάλλεται αναλόγως, έτσι ώστε η ενέργεια δεν χάνεται από τον λέβητα κατά την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του.

Αντισταθμιστής καιρού μέσω μιας βαλβίδας ανάμιξης είναι παρόμοιος με αμέσου δράσεως αντισταθμιστή καιρού εκτός του γεγονότος ότι η εξωτερική θερμοκρασία χρησιμοποιείται για να ελέγξει την θερμοκρασία νερού που παρέχεται στους εκπομπής θερμότητας, αναμιγνύοντας την ροή και επιστροφή του λέβητα, παρά με το να μεταβάλλει την θερμοκρασία του λέβητα.

Βέλτιστη εκκίνησης είναι ένα σύστημα ελέγχου ή αλγόριθμος που ξεκινά την 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 ένα βέλτιστο αλγόριθμο εκκίνησης.

Βέλτιστη σβέση είναι ένα σύστημα ελέγχου ή αλγόριθμος που σταματά την 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 δυο 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 ένα συνεχή μεταβλητό ρυθμό εκπομπής φλόγας, που μεταβάλλεται για να ταιριάζει με το φορτίο του λέβητα κατά ολόκληρη την αναλογία απενεργοποίησης.

Αποκέντρωση εννοείται η αντικατάσταση μιας κεντρικής εγκατάστασης λέβητα και τις σχετικές του σωληνώσεις διανομής με πολλαπλές μικρότερες, οι περισσότερες σωστά διαστασιοποιημένες εγκαταστάσεις λεβήτων, εγκατεστημένες μέσα ή παραπλήσιων των κτιρίων ή συστημάτων που εξυπηρετούν. Αυτό αποκλείει μεγάλες σειρές σωληνώσεων μεταξύ των κτιρίων ή διαμέσου μη θερμαινόμενων περιοχών, μειώνοντας έτσι απώλειες θερμότητας.

Συστήματα Διαχείρισης Κτιρίων (BMS) εννοείται ένα ευρύ-δύκτιο κτιρίων που επιτρέπει την επικοινωνία με και έλεγχο στοιχείων μιας μονάδας θέρμανσης, εξαερισμού και κλιματισμού (και άλλα συστήματα κτιρίου) από ένα ενιαίο κέντρο ελέγχου, το οποίο μπορεί να είναι τοπικό ή μετακινούμενο. Πιο εξελιγμένα, ολοκληρωμένα, συστήματα διαχείρισης κτιρίου προσφέρουν ένα πιο ευρύ 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.

Για 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% που λαμβάνεται να είναι η ίδια με εκείνη στο 30%). Αυτό συνήθως αναφέρεται από τον κατασκευαστή του λέβητα. Σημειωτέο ότι οι αποδόσεις που βασίζονται στην κατώτερη θερμογόνο δύναμη πρέπει να μετατρέπονται σε αποδόσεις βασισμένες στην ανώτερη θερμογόνο δύναμη χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους παράγοντες μετατροπής.

Οι αποδόσεις των λεβήτων, που μετριοούνται 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.

$$\text{Boiler seasonal efficiency} = 0.81n_{30\%} + 0.19n_{100\%} \quad \text{Εξίσωση 2.1}^3$$

Όπου:

$n_{30\%}$ είναι η ανάμικτη απόδοση του λέβητα που μετρείται στο 30% του φορτίου
 $n_{100\%}$ είναι η ανάμικτη απόδοση του λέβητα που μετρείται στο 100% του φορτίου

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.
- Συστημάτων 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.

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)

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

Συστήματα πολλαπλών λεβήτων με μη πανομοιότυπους λέβητες αντικαθιστώντας συστήματα υφιστάμενων.

Όπου περισσότεροι του ενός λέβητα εγκαθίσταται στο ίδιο θερμικό σύστημα και οι αποδόσεις των λεβήτων δεν είναι πανομοιότυπες, η εξίσωση 2.2 θα πρέπει να χρησιμοποιείται 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-πανομοιωτυππους είναι:

$$n_{OBSE} = \frac{\sum(n_{BSEXR})}{\sum(R)} \quad \text{Εξίσωση 2.2}$$

όπου

n_{OBSE} η μεικτή ολική εποχιακή απόδοση του λέβητα, που είναι μια μέση σταθμισμένη ισχύς εξόδου του λέβητα των κάθε εποχιακών αποδόσεων του λέβητα.

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

R είναι 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. Ένας σύγχρονος λέβητες που πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις της οδηγίας της απόδοσης του λέβητα έχει εποχιακή απόδοση λέβητα περίπου 78.5% (βασισόμενη σε ανώτερη θερμογόνο δύναμη)

Αυτός ο οδηγός αναγνωρίζει ότι σε πολλές περιπτώσεις που χρησιμοποιείται τεχνολογία λέβητα συμπύκνωσης σε υφιστάμενα κτίρια θα ήταν είτε τεχνικά ανέφικτο (λόγο περιορισμών καυσαερίων) ή οικονομικά ασύμφορο. Για αυτόν το λόγο, λέβητες μη-συμπηκνωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν υπό την προϋπόθεση ότι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις αποδόσεων που συνίστανται σύμφωνα με αυτήν την ενότητα.

Αντικατάσταση λεβήτων

Για να πληρούνται οι σχετικές απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης όταν εγκαθίσταται 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 πληρείται 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 παραγωγέα θερμότητας που συνίσταται για συστήματα λεβήτων σε υφιστάμενα κτίρια.		
Τύπος Καυσίμου	Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση λέβητα (ανώτερη θερμογόνος δύναμη)	Εποχιακή απόδοση λέβητα (ανώτερη θερμογόνος δύναμη)
LPG	85%	83%
Πετρέλαιο	86%	84%

Πίνακας 2.2- Ελάχιστο πακέτο ελέγχου που συνίσταται για αντικατάσταση λεβήτων σε υφιστάμενα κτίρια.	
Ελάχιστο πακέτα ελέγχου	Κατάλληλοι έλεγχοι
α. Έλεγχος Ζώνης	Έλεγχος ζώνης απαιτείται μόνον για κτίρια όπου το εμβαδό πατώματος είναι μεγαλύτερο από 150m ² . Κατ'ελάχιστον πρέπει να παρέχεται σύστημα ελέγχου έναυσης/σβέσης (π.χ. μέσω μιας βαλβίδας απομόνωσης για μη κατελημένες 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, επιπρόσθετα μέτρα χρειάζονται να υιοθετηθούν για να επιτευχθεί η ελάχιστη αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγέα 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 την θερμική ισχύ εξόδου του συστήματος στις συνθήκες σχεδιασμού, εκφραζόμενη σαν ποσοστό αυτής της θερμικής ισχύς 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 πληρείται το θερμικό φορτίο.
C	Διαδοχικό σύστημα ελέγχου πολλαπλών συστημάτων λεβήτων	1	Εφαρμόζεται μόνον σε πολλαπλούς λέβητες /ρυθμίσεις μονάδας. Συνιστάται ότι οι πιο αποτελεσματικοί λέβητες πρέπει

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

			να δρουν ως επικεφαλής σε ένα σύστημα πολλαπλών λεβήτων.
D	Παρακολούθηση και στοχοθέτηση		Εννοείται η αναγνώριση αλλαγών σε λειτουργία ή εμφάνιση βλαβών. Η πίστωση μπορεί μόνον να ζητηθεί εάν περιλαμβάνεται μέτρηση και παρέχεται ένα σχέδιο παραλαβής δεδομένων και είναι διαθέσιμο για επιθεώρηση.
E	(i) Θερμοστατικές βαλβίδες καλοριφέρ (TRVs). Εφαρμόζονται επίσης σε συστήματα ανεμιστήρα θερμοπομπής.	1	Θερμοστατικές βαλβίδες ενεργοποιούν την 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.
F	(i) Ένας θερμοστάτης δωματίου ή αισθητήρας που ελέγχει την θερμοκρασία νερού του λέβητα σε σχέση με το θερμικό φορτίο.	0.5	
	(ii) Καιρός (εξωτερική/εσωτερική	2	

	θερμοκρασία) σύστημα αντιστάθμισης που είναι άμεσης ενέργειας.		Παρέχει πιο ακριβή πρόβλεψη του φορτίου και επομένως ελέγχου.
	(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 Fi ή Fii πιο πάνω. Σημειώνεται ότι Fi και Fii δεν χρησιμοποιούνται μαζί.
G	i.Βέλτιστη έναυση	1.5	Ένα σύστημα ελέγχου που αρχίζει την 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 την λειτουργία της εγκατάστασης στον αργότερο δυνατό χρόνο έτσι ώστε οι εσωτερικές συνθήκες δεν θα επιδεινωθούν πέρα από προκαθορισμένα όρια στο τέλος της περιόδου πληρότητας.
	iii.Βέλτιστη έναυση/σβέση	2	Ένα σύστημα ελέγχου που ξεκινά την λειτουργία της εγκατάστασης στον αργότερο πιθανόν χρόνο για να επιτύχουν καθορισμένες συνθήκες στην αρχή της περιόδου πληρότητας και σταματά την λειτουργία της εγκατάστασης στον συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα έτσι ώστε οι εσωτερικές συνθήκες δεν θα επιδεινωθούν πέραν προκαθορισμένων ορίων μέχρι το τέλος της περιόδου πληρότητας. Σημειωτέο ότι εάν τα βέλτιστα συστήματα έναυσης/σβέσης εγκαθίστανται, πίστωσης Gi και

			Gii δεν μπορούν επίσης να απαιτηθούν
H	Ολοκληρωμένος έλεγχος χρόνου ζώνης	1	Αφήνοντας κάθε ζώνη να λειτουργήσει ανεξάρτητα σε όρους έναρξης/σβέσης χρόνου. Μόνον εφαρμόσιμο όπου 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 νύχτας, βελτιστοποίηση και παρακολούθηση και στόχευση. Σημειώτέο ότι εάν ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης κτιρίου εγκαθίσταται, καμία περαιτέρω πίστωση θερμικής απόδοσης δεν μπορεί να ζητηθεί.
J	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 παραγωγέα 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:

- α. Περιορίσει την υπερδιαστασιολόγηση του λέβητα κατά 15% (μετά από αναλυτική τροποποίηση του φορτίου).
- β. Εγκαταστήσει θερμοστάτη δωματίου για να ελέγξει την θερμοκρασία νερού του λέβητα σε σχέση με το θερμικό φορτίο.
- γ. Χρησιμοποιήσει 2 ισομεγεθής λέβητες για να πληρείται το θερμικό φορτίο στην θέση του υφιστάμενου λέβητα.
- δ. Εγκαταστήσει θερμοστατικές βαλβίδες για να ελέγξει την θερμοκρασία των περιοχών εκτός αυτών όπου εγκαθίσταται ο θερμοστάτης δωματίου.

Ο πίνακας 2.4 δείχνει πως οι πιστώσεις θα απομένονται 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)
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
Πολλαπλούς λέβητες	1
Ολικές πιστώσεις	4.5

Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση λέβητα:

$$\begin{aligned} &= \text{εποχιακή απόδοση λέβητα} + \text{μέγιστες 4 πιστώσεις θερμικής απόδοσης} \\ &= 82 + 4 = 86\% \end{aligned}$$

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

2.7 – ΛΕΒΗΤΕΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Η μέθοδος στην Ενότητα 2.4 που υπολογίζει την εποχιακή απόδοση ενός ενιαίου και πολλαπλών λεβήτων που λειτουργούν με 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.

Ελάχιστες συνιστάμενες απαιτήσεις

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 - ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

3.1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η ενότητα 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 αντιστρόφου κύκλου οι οποίες παρέχουν επίσης ψύξη βλέπε ενότητα 7 αυτού του οδηγού.

3.2 – ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

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

Τύποι αντλιών θερμότητας	Τεχνολογία	Υπό-τεχνολογία	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	EN14511-3 ⁵

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

⁵ EN14511-3:2013 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling. Test methods.

		Συστήματα μεταφοράς ενέργειας (ταίριασμα απαιτήσεων θέρμανσης/ψύξης σε κτίρια)	
	Αέρα –αέρα	Ενιαίου πακέτου	EN14511-3 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	EN14511-3 ⁵
		Διαιρεμένου πακέτου	
	Αέρα –Νερού	Ενιαίου πακέτου	EN14511-3 ⁵
		Διαιρεμένου πακέτου+Συστήματα θερμού αέρα, μεταβλητής ροής ψυκτικού	
Μηχανικά κινούμενα αερίων καυσίμων	Διαθέσιμα σαν συστήματα θερμού αέρα, μεταβλητής ροής ψυκτικού.		Γενικότερα στο EN14511-3 ⁵

3.3 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

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

COP θέρμανσης = θερμική ισχύς/ισχύ εισαγωγής

Εξίσωση 3.1

%COP (COPx100) είναι 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 ισχύς εισόδου για να συμπεριληφθούν στον υπολογισμό καθορίζονται στο πρότυπο.

Ο εποχιακός συντελεστής απόδοσης (SCOP) είναι ο ολικός συντελεστής απόδοσης της μονάδας για την καθορισμένη εποχή θέρμανσης. Αυτός ο συντελεστής κάνει γενικές παραδοχές σχετικά με το ποσό βοηθητικής θέρμανσης που χρειάζεται για να καλυφθεί η θέρμανση χώρου και νερού που είναι διαθέσιμη από την αντλία θερμότητας.

SCOP μετρείται σύμφωνα με τις διαδικασίες του προτύπου EN14825:2013⁷.

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

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

Εποχιακός συντελεστής απόδοσης (SPF) είναι ακόμη ένα μέτρο λειτουργικής απόδοσης μιας ηλεκτρικής αντλίας θερμότητας κατά την 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 να σχηματιστούν τα όρια του συστήματος. Για παράδειγμα, SPF_{H2} δεν περιλαμβάνει βοηθητική θερμική αντίσταση ενώ SPF_{H4} το περιλαμβάνει, δημιουργώντας μεγάλη διαφορά.

Εποχιακή αναλογία πρωτογενούς ενεργειακής απόδοσης (SPEER) είναι ανερχόμενη βαθμίδα που αντικατοπτρίζει την 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.

Η ενεργειακή σήμανση με το SEER θα θεσπιστούν υποχρεωτικά από το 2015 κάτω από την οδηγία ενεργειακής σήμανσης. Η δοκιμή και η κατάταξη θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN14825⁷, καθώς και για το SCOP.

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 $\leq 12KW$. Δεν υπάρχουν προς το παρόν Ευρωπαϊκά πρότυπα δοκιμών για δοκιμές μερικού φορτίου αντλιών θερμότητας, αέρα-αέρα με ισχύ εξόδου $>12KW$ ή για άλλους τύπους αντλιών θερμότητας⁸ 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 τουλάχιστον βαθμίδα "D" για SCOP για την μεσαία βεληνεκούς θερμοκρασία σύμφωνα με το πρότυπο EN 14825⁷, εάν είναι αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα με ισχύ εξόδου $\leq 12 KW$.
- β. ή αλλιώς να έχουν COP που δεν είναι λιγότερο από την τιμή του Πίνακα 3.2.
- γ. προνοούν σαν ελάχιστο το πακέτο ελέγχου του Πίνακα 3.3.

⁷ EN14825:2013-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.

⁸ Requirements for heat pumps delivering water with an output up to 400KW are expected to come into force in August 2015

Πίνακας 3.2 – Ελάχιστο, συνιστάμενο COP για αντλίες θερμότητας σε υφιστάμενα κτίρια.	
Τύπος αντλίας θερμότητας	Ελάχιστο COP στις συνθήκες κατάταξης ⁹
Όλων των τύπων (εκτός αέρα –αέρα με ισχύ ≤12KW, 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.

Πίνακας 3.3 – Ελάχιστο συνιστάμενο πακέτο ελέγχου για συστήματα αντλιών θερμότητας σε υφιστάμενα κτίρια		
Πηγή θερμότητας/βύθιση	Τεχνολογία	Ελάχιστο πακέτο συστημάτων ελέγχου
Όλοι οι τύποι	Όλες οι τεχνολογίες	A α. Σύστημα ελέγχου ζώνης έναρξης /σβέσης. Εάν η μονάδα εξυπηρετεί μια ενιαία ζώνη, και για κτίρια με εμβαδό πατώματος 150m ² 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 A 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

⁹ 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

		<p>πλευρά του αέρα</p> <p>iv. έλεγχος για δευτερογενή θέρμανση (εάν εγκαταστάθηκε)</p> <p>γ. θερμοστάτης εξωτερικού δωματίου (εάν δεν παρέχεται στην μονάδα της αντλίας θερμότητας) για να ρυθμίσει την θερμοκρασία χώρου και να συνδέεται μαζί με την λειτουργία της μονάδας της αντλίας θερμότητας.</p>
Νερού – αέρα Εδάφους - αέρα	Ενιαίου πακέτου συστήματα ενεργειακής μεταφοράς (που ταιριάζει θερμικές/ψυκτικές ανάγκες σε κτίρια)	<p>Δ. α. Πακέτο συστήματος ελέγχου Α όπως πιο πάνω.</p> <p>β. μονάδα ελέγχου αντλίας θερμότητας για:</p> <p>i. έλεγχο θερμοκρασίας αέρα δωματίου (εάν δεν παρέχεται εξωτερικά).</p> <p>ii. έλεγχος λειτουργίας εξωτερικού ανεμιστήρα για πύργο ψύξης ή ξηρό ψυκτήρα. (συστήματα ενεργειακής μεταφοράς)</p> <p>iii. έλεγχος για δευτερογενή θέρμανση (εάν εγκαταστάθηκε) σε συστήματα αέρα-αέρα.</p> <p>iv. έλεγχος λειτουργίας εξωτερικής αντλίας νερού.</p> <p>γ. Εξωτερικός θερμοστάτης δωματίου (εάν δεν παρέχεται στην μονάδα αντλίας θερμότητας) για να ρυθμίζει την θερμοκρασία χώρου και να συνδέεται μαζί με την λειτουργία της μονάδας της αντλίας θερμότητας.</p>
Αέρα – Νερού Νερού – Νερού Εδάφους – Νερού	Ενιαίο πακέτο Διαιρεμένο πακέτο	<p>Ε α. Πακέτο συστήματος ελέγχου Α όπως πιο πάνω.</p> <p>β. μονάδα ελέγχου αντλίας θερμότητας για:</p> <p>i. έλεγχο λειτουργίας αντλίας νερού (εσωτερικής και εξωτερικής σαν καταλληλότερη).</p> <p>ii. έλεγχος θερμοκρασίας νερού για το σύστημα διανομής.</p> <p>iii. έλεγχος λειτουργίας εξωτερικού ανεμιστήρα για μονάδες αέρα-νερού</p> <p>iv. έλεγχος απόψυξης του εξωτερικού εναλλάκτη θερμότητας από την πλευρά του αέρα για συστήματα αέρα – νερού.</p> <p>γ. Εξωτερικός θερμοστάτης δωματίου (εάν δεν παρέχεται στην μονάδα αντλίας</p>

		θερμότητας) για να ρυθμίζει την θερμοκρασία χώρου και να συνδέεται με την λειτουργία της μονάδας αντλίας θερμότητας.
Αντλίες θερμότητας που κατευθύνονται με κινητήρες αερίου είναι διαθέσιμοι μόνον σαν συστήματα θερμού αέρα μεταβλητής ροής ψυκτικού.	Πολλαπλής –διαίρεσης Μεταβλητής ροής ψυκτικού	Z α. Πακέτο συστήματος ελέγχου A 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 στην μονάδα αντλίας θερμότητας) για να ρυθμίζει την θερμοκρασία χώρου και να συνδέεται με την 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 η αποτελεσματική %COP.

Πινάκας 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 την 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 την 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 λειτουργά ανεξάρτητα σε όρους έναρξης/σβέσης χρόνου. Μόνον κατάλληλος όπου συνθήκες λειτουργίας αλλάζουν σε διαφορετικές ζώνες.
Παρακολούθηση και στοχοθέτηση	2	Εννοεί να αναγνωρίζει αλλαγές στην λειτουργία ή στην εμφάνιση βλαβών.

Παράδειγμα: Χρησιμοποιώντας πιστώσεις θερμικής απόδοσης για να επιτευχθεί το συνιστάμενο πρότυπο για αποτελεσματική %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. Η COP της αντλίας θερμότητας που δοκιμάστηκε σύμφωνα με το πρότυπο EN 14511 είναι 2.46, που είναι χαμηλότερο του ελαχίστου που συνιστάται στον Πίνακα 3.2 για θέρμανση χώρου.

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

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

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

Η αποτελεσματική 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 αντλία θερμότητας σε ένα υφιστάμενα 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 στην 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 την μέγιστη επιτρεπόμενη ειδική ισχύ ανεμιστήρα (βλέπε την ενότητα 8 αυτού του οδηγού) και να διατηρεί τον ελάχιστο επιτρεπόμενο συντελεστής 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 σαν πακέτο. Πολλαπλής διαίρεσης και σύστημα μεταβλητής ροής ψυκτικού θα χρησιμοποιεί μια ενιαία εξωτερική μονάδα και δυο η περισσότερες εσωτερικές μονάδες σαν 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 την μέγιστη επιτρεπόμενη ειδική ισχύ ανεμιστήρα και να διατηρεί τον ελάχιστο επιτρεπόμενο συντελεστή απόδοσης.

<p>Νερού – αέρα Εδάφους – αέρα</p>	<p>Ενιαίο πακέτο Μεταφοράς θερμότητας</p>	<p>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 την μέγιστη ειδική ισχύ ανεμιστήρα επιτρεπόμενη και να διατηρεί τον ελάχιστο επιτρεπόμενο συντελεστή απόδοσης.</p>
<p>Αέρα – Νερού Νερού – εδάφους Νερού – Νερού</p>	<p>Ενιαίο Πακέτο Διαιρεμένο πακέτο</p>	<p>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 την μέγιστη ειδική ισχύ ανεμιστήρα που είναι διαθέσιμη και να διατηρεί τον ελάχιστο διαθέσιμο συντελεστή απόδοσης.</p>
<p>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.</p>		

ΕΝΟΤΗΤΑ 4 – ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΥ ΑΕΡΑ, ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.

4.1- ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η ενότητα δίνει οδηγίες σχετικά με τον καθορισμό φυσικού αερίου και πετρελαίου θερμαντήρες θερμού αέρα 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 παραγωγέα θερμότητας.

4.2- ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

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, κ.λ.π.) για να παρέχουν θέρμανση και νωπό ή κλιματιζόμενο αέρα. Κεντρικά συστήματα θέρμανσης θερμού αέρα δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος τμήματος αλλά καλύπτονται στη σχετική ενότητα του παραγωγέα θερμότητας και την ενότητα 8, που αναφέρεται στην διανομή αέρα.

Πίνακας 4.1 – θερμαντήρες θερμού αέρα και μέθοδοι δοκιμής		
Τύπος θερμαντήρα αέρα		Πρότυπο προϊόντος
Τύπος 1	Βεβιασμένης συναγωγής αερίου καυσίμου, χωρίς ενσωματωμένο ανεμιστήρα για την υποστήριξη της μεταφοράς αέρα καύσης ή/και προϊόντων καύσης	EN 621:2009 ¹⁰
Τύπος 2	Βεβιασμένης συναγωγής αερίου καυσίμου, με ενσωματωμένο ανεμιστήρα για να βοηθήσει την μεταφορά αέρα καύσης ή/και προϊόντων καύσης	EN 1020:2009 ¹¹
Τύπος 3	Άμεσα βεβιασμένης κυκλοφορίας αερίου καυσίμου	EN 525:2009 ¹²
Τύπος 4	Βεβιασμένης κυκλοφορίας πετρελαίου καυσίμου	EN 13842:2004 ¹³

¹⁰ 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.

¹¹ 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.

¹² EN 525:2009 Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300KW

¹³ EN 13842:2004 Oil-fired convection air heaters. Stationary and transportable for space heating

4.3 - ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Η εποχιακή απόδοση του παραγωγέα θερμότητας των θερμαντήρων αέρα, εφόσον λειτουργούν κάτω από τις ίδιες συνθήκες σε όλες τις χρονικές περιόδους, είναι ισοδύναμη με την 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
Πετρέλαιο	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 μέθοδο δοκιμής απόδοσης που περιγράφονται σαν κατάλληλες στα πρότυπα EN1020¹¹, EN621¹⁰, EN13842¹³.

Για θερμαντήρες άμεσης έναυσης, η απόδοση πρέπει να υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την μέθοδο που περιγράφεται στο πρότυπο EN525¹².

Κατά τον υπολογισμό της θερμικής απόδοσης (καθαρής) πρέπει:

- Να λαμβάνεται υπόψη η θερμάστα και η καμινάδα καυσαερίων εντός του κελύφους του κτιρίου.
- Να αποκλείονται οι ανεμιστήρες.

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

4.4 - ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΥ ΑΕΡΑ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

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

- α. Μια αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγέα 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, συνιστάμενη αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγέα θερμότητας	
Τύπος θερμαντήρα θερμού αέρα (βλέπε πίνακα 4.1)	Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγέα 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 EN525¹².

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 την 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. Σημειώτέο 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 παραγωγέα 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 621:2009¹⁰ η θερμική απόδοση (κατώτερης θερμογόνου δύναμης) παρατηρείται να είναι 91% που πληρεί 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, απεικόνιση 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 παραγωγέα θερμότητας =

Καθαρή θερμική απόδοση + πιστώσεις απόδοσης θέρμανσης.

$$= 91 + 4 = 95\%$$

Η αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγέα 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 – ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.

5.1- ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η ενότητα καθορίζει απαιτήσεις σχετικά με τους θερμαντήρες ακτινοβολίας για την 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 την βελτίωση της εποχιακής απόδοσης της γεννήτριας θερμότητας (λέβητα).

5.2- ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

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

Τύπος θερμαντήρα ακτινοβολίας	Πρότυπο προϊόντος
Θερμάστρα φωτεινής ακτινοβολίας	EN 419-1:2009 ¹⁴
Μη φωτεινής ακτινοβολίας θερμάστρα	EN 416-1:2009 ¹⁵
Θερμάστρα ακτινοβολίας πολλαπλών καυστήρων	EN 777 series ¹⁶
Θερμάστρα ακτινοβολίας πετρελαίου	N/A

¹⁴ EN 419-1:2009 Non-domestic gas-fired overhead luminous radiant heaters. Safety

¹⁵ EN 416-1:2009 Single-burner gas-fired overhead radiant tube heaters. Safety

¹⁶ 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 παραγωγέα θερμότητας) είναι ισοδύναμη με την θερμική απόδοση (κατώτερη θερμογόνος δύναμη).

Για συσκευές καυσαερίων ο κατασκευαστής του θερμαντήρα ακτινοβολίας θα πρέπει να ανακηρύξει σαν εφαρμόσιμη θερμική απόδοση, μετρήσιμη στα πρότυπα δοκιμής των προτύπων EN1020¹¹ ή EN13842¹³.

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

- Να λαμβάνεται υπόψη η θερμάστα 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. Μια αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγέα 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 συνίστανται για θερμαντήρες ακτινοβολίας.		
Τύπος συσκευής	Αποτελεσματική εποχιακή απόδοση παραγωγέα 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 παραγωγέα θερμότητας (θερμική απόδοση - κατώτερης θερμογόνου δύναμης) για να δώσουν την αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγέα 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 την 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 την λειτουργία της εγκατάστασης στον συντομότερο δυνατό χρόνο έτσι ώστε οι εσωτερικές συνθήκες θα είναι μέχρι των καθορισμένων ορίων στο ξεκίνημα της περιόδου πληρότητας.
	Έλεγχος Ζώνης	1	Συστήματα ελέγχου στο οποίο κάθε ζώνη λειτουργά ανεξάρτητα σε όρους έναυσης/σβέσης χρόνου. Είναι μόνο κατάλληλο όπου οι συνθήκες λειτουργίας αλλάζουν σε διαφορετικές ζώνες.

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

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

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

Στον Πίνακα 5.4 διαφαίνεται πως απονέμονται πιστώσεις για αυτό το παράδειγμα.

Πίνακας 5.4 – Παράδειγμα, απεικόνιση 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 παραγωγέα 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 παραγωγέα θερμότητας των θερμαντήρων ακτινοβολίας μέχρι τις ελάχιστες συνιστάμενες τιμές.

ΕΝΟΤΗΤΑ 6 - ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ.

6.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

Σημείωση: 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.

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 λεγεονέλλας. Συστήματα ζεστού νερού αναφέρονται σε μας ως συστήματα υπηρεσιών ζεστού νερού στο SBEM.

6.2 - ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

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

Οι ελάχιστες απαιτήσεις που συνιστούνται και καθορίζονται σε αυτήν την ενότητα εφαρμόζονται μόνον σε θερμαντήρες νερού. Λέβητες κεντρικής θέρμανσης που παρέχουν θέρμανση χώρου και ζεστού νερού πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις της ενότητας 2, και 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, συμβουλευτείτε τον «DCLG Domestic Building Services Compliance Guide», ή για μεγαλύτερα συστήματα τον «CIBSE Solar heating design and installation guide.»

Πίνακας 6.1- Τύποι συστημάτων ζεστού νερού

Άμεσης –πυροδότησης κυκλοφορητής: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.
---	--

<p>Άμεσης –πυροδότησης αποθήκευση :LPG και πετρελαίου</p>	<p>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.</p>
<p>Άμεσης –πυροδότησης συνεχούς ροής :LPG</p>	<p>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.</p>
<p>Έμμεσης –πυροδότησης κυκλοφορητές:LPG και πετρελαίου</p>	<p>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 κυκλοφορείται με τέτοιο τρόπο που δεν ενώνεται με την τροφοδοσία ζεστού νερού. Στην πράξη η πηγή θερμότητας είναι πιθανόν να είναι ένας λέβητας αφοσιωμένος για τον εφοδιασμό ζεστού νερού.</p>
<p>Στιγμιαίοι ηλεκτρικά θερμαινόμενοι</p>	<p>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.</p>
<p>Σημείου χρήσης ηλεκτρικά θερμαινόμενοι</p>	<p>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.</p>
<p>Τοπικοί ηλεκτρικά θερμαινόμενοι</p>	<p>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.</p>

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 παραγωγέα θερμότητας καθορίζεται για κάθε τύπο συστήματος στον Πίνακα 6.2.

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

Πίνακας 6.2- Ορισμός εποχιακής απόδοσης παραγωγέα θερμότητας για συστήματα ζεστού νερού.		
Τύπος Συστήματος ζεστού νερού	Εποχιακή Απόδοση παραγωγέα θερμότητας	Σχόλια για τους υπολογισμούς¹
Άμεσης πυροδότησης κυκλοφορητές: LPG	Ισούται με την θερμική απόδοση του θερμαντήρα (κατώτερη θερμογόνος δύναμη) όταν δοκιμάζεται σύμφωνα με το πρότυπο EN15502-2-1:2012 ¹⁷	Δεν περιλαμβάνει: α. Δευτερογενείς σωληνώσεις β. Ανεμιστήρες και αντλίες γ. Βαλβίδες παράκαμψης, σωληνοειδής, ενεργοποιητές. δ. Επιπρόσθετα δοχεία αποθήκευσης
Άμεσης πυροδότησης αποθήκευση :LPG και πετρέλαιο	Ισούται με την θερμική απόδοση του θερμαντήρα (κατώτερη θερμογόνος δύναμη) όταν δοκιμάζεται χρησιμοποιώντας τις διαδικασίες του προτύπου EN89:2000 ¹⁸	Περιλαμβάνει: τον θερμαντήρα νερού και την μόνωση του ενσωματωμένου δοχείου αποθήκευσης μόνον.
Άμεσης πυροδότησης συνεχούς ροής:LPG	Ισούται με την θερμική απόδοση του θερμαντήρα (κατώτερη θερμογόνος δύναμη) όταν	Δεν περιλαμβάνει: α. Δευτερογενείς σωληνώσεις

¹⁷ 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

¹⁸ EN89:2000 Gas fired water heaters for the production of domestic hot water. Direct-fired storage water heaters, section 8.2 maintenance consumption.

	δοκιμάζεται σύμφωνα με το πρότυπο EN26:1998. ¹⁹	β. Ανεμιστήρες και αντλίες γ. Βαλβίδες παράκαμψης, σωληνοειδή, ενεργοποιητές. δ. Επιπρόσθετα δοχεία αποθήκευσης
Έμμεσης πυροδότησης κυκλοφορητές: LPG και πετρελαίου	Υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τις εξισώσεις 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 (σαν κατάλληλες) στην ενότητα 2. Χρησιμοποία την εξίσωση $2(0.81n_{30\%} + 0.19n_{100\%})$ για υπολογισμού της εποχιακής απόδοσης του λέβητα εάν η πρωτογενής θερμοκρασία επιστροφής ≤ 55 °C. Χρησιμοποία την απόδοση του λέβητα σε πλήρες φορτίο ($1.0n_{100\%}$) στους 80/60 °C θερμοκρασίες ροής/επιστροφής εάν η πρωτογενής θερμοκρασία επιστροφής > 55 °C.	Περιλαμβάνει: τον παραγωγέα θερμότητας μόνον.
Θερμαινόμενοι ηλεκτρικά	Αυτοί υποτίθεται ότι έχουν θερμική απόδοση 100% σε όρους μετατροπής της θερμότητας μέσα στο κτίριο.	
Σημειώσεις		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Για συστήματα ζεστού νερού σε νέα κτίρια, οι μόνιμες απώλειες υπολογίζονται μέσω του SBEM 2. Όπου οι πληροφορίες απόδοσης δεν είναι διαθέσιμες, οι αποδόσεις μπορούν να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας του ρυθμούς ανάκτησης του κατασκευαστή και τις ακόλουθες εξισώσεις: Μεικτή θερμική απόδοση = έξοδος θερμαντήρα / μεικτή είσοδος Εξίσωση 6.1 Έξοδος θερμαντήρα = ρυθμός ανάκτησης του θερμαντήρα σε λίτρα/δευτερόλεπτο χ ειδική θερμική χωρητικότητα του νερού χ αύξηση της θερμοκρασίας του νερού. Εξίσωση 6.2 		

6.4 - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Συστήματα ζεστού νερού σε υφιστάμενα κτίρια θα πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις που συνιστούνται για:

¹⁹ EN 26:1998 Gas fired instantaneous water heaters for the production of domestic hot water, fitted with atmospheric burners

- α. Απώλειες θερμότητας από δοχεία αποθήκευσης ζεστού νερού του Πίνακα 6.3 ή κατανάλωση τιμών συντήρησης στο πρότυπο EN89:2000¹⁸.
- β. Απόδοση παραγωγέα 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 συνιστούνται από τους κυλίνδρους αποθήκευσης ζεστού νερού.			
Όνομαστικός Όγκος (λίτρα)	Απώλεια Θερμότητας (KWh/24h)	Όνομαστικός 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 15450:2007.²⁰
2. Η απώλεια θερμότητας από κυλίνδρους θερμαινόμενους ηλεκτρικά (όγκος V λίτρα) δεν πρέπει να υπερβαίνει $1.28\chi(0.2+0.051V^{2/3})$ εάν σε σημείο χρήσης ή $1.28\chi(0.051V^{2/3})$ εάν είναι τοπικό.

Πίνακας 6.4- Ελάχιστες θερμικές αποδώσεις που συνιστούνται για συστήματα ζεστού νερού.			
Τύπος συστήματος ζεστού νερού	Τύπος Καυσίμου	Εποχιακή Απόδοση του παραγωγέα 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%
Θερμαινόμενο ηλεκτρικά: Νέα και υφιστάμενα κτίρια		100% υποτιθέμενο	

²⁰ EN 15450:2007 Heating systems in buildings. Design of heat pump heating systems.

Πίνακας 6.5- Ελάχιστο πακέτο συστήματος ελέγχου που συνίσταται για συστήματα ζεστού νερού, πετρελαίου και αερίου καυσίμου.	
Τύπος συστήματος ζεστού νερού	Πακέτο Ελέγχου
Κυκλοφορητής άμεσης πυροδότησης: LPG	<ul style="list-style-type: none"> α. Αυτοματοποιημένος ελεγχόμενος θερμοστάτης για σβέση του καυτήρα/πρωτογενή τροφοδοσία θερμότητας όταν η επιθυμητή θερμοκρασία του ζεστού νερού έχει επιτευχθεί. β. Θερμοστάτη υψηλής ευκρίνειας για σβέση πρωτογενής ροής εάν η θερμοκρασία του συστήματος είναι υπερβολικά υψηλή. γ. Προγραμματισμός Χρόνου.
Δοχείο άμεσης πυροδότησης: LPG και πετρέλαιο	<ul style="list-style-type: none"> α. Αυτοματοποιημένος ελεγχόμενος θερμοστάτης για σβέση του καυτήρα/πρωτογενής τροφοδοσίας θερμότητας όταν η επιθυμητή θερμοκρασία του ζεστού νερού έχει επιτευχθεί. β. Θερμοστάτης υψηλής ευκρίνειας για σβέση πρωτογενής ροής εάν η θερμοκρασία του συστήματος είναι υπερβολικά υψηλή. γ. Προγραμματισμός Χρόνου.
Συνεχής ροή άμεσης πυροδότησης: LPG	<ul style="list-style-type: none"> α. Θερμοκρασία εξόδου της συσκευής που ελέγχεται από τον ρυθμό ροής διαμέσου του εναλλάκτη θερμότητας. β. Θερμοστάτη υψηλής ευκρίνειας για σβέση της πρωτογενής 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: LPG και πετρέλαιο	<ul style="list-style-type: none"> α. Αυτοματοποιημένος ελεγχόμενος θερμοστάτης για σβέση του καυτήρα/πρωτογενής τροφοδοσίας θερμότητας όταν η επιθυμητή θερμοκρασία του ζεστού νερού έχει επιτευχθεί. β. Θερμοστάτη υψηλής ευκρίνειας για σβέση της πρωτογενής ροής εάν η θερμοκρασία του συστήματος είναι υπερβολικά υψηλή. γ. Προγραμματισμός Χρόνου

Πίνακας 6.6 – Ελάχιστο πακέτο συστήματος ελέγχου που συνιστάται 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 ποθούμενη θερμοκρασία αποθήκευσης	Nαι	Nαι	Nαι	X
Θερμοστάτης υψηλής ευκρίνειας (θερμικής διακοπής) για να διακόπτει την παροχή ενέργειας εάν η θερμοκρασία του συστήματος αυξάνεται υπερβολικά	Nαι	Nαι	Nαι	X
Χειροκίνητος επαναπρογραμματισμός μιας πράξης ενός υπερθερμαινόμενου προγράμματος	Nαι	Nαι	Nαι	X

Χρονομέτρης 7 ημερών (η 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	Ναι	Ναι	X
Θερμοστάτη υψηλής ευκρίνειας (θερμική διακοπή) για να διακόπτει την ενεργειακή τροφοδοσία εάν η θερμοκρασία εξόδου αυξάνεται πολύ. (Σημείωση: 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	Ναι
Αισθητήρας ροής/πίεσης που επιτρέπει μόνον ηλεκτρική είσοδο θα πρέπει να επιτυγχάνει ικανοποιητική ροή διαμέσου της μονάδας	X	X	X	Ναι

6.5 – ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥΣ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΝΕΡΟΥ

Σκοπός χρησιμότητας

- Σχετικό πρότυπο είναι το EN 60335-2-21:2003+A2:2008²¹

Στιγμιαίος

- Σχετικό πρότυπο είναι το EN60335-2-35:2002+A2:2011²²

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

²² EN 60335-2-35:2002+A2:2011 Specification for safety of household and similar electrical appliances. Particular requirements for instantaneous water heaters.

Τοπικό

- Για συστήματα εξαερισμού, το σχετικό πρότυπο είναι το EN60335-2-21:2003+A2:2008²¹
- Για συστήματα μη εξαεριζόμενα, το σχετικό πρότυπο είναι το EN 12897:2006²³

Κεντρικά

- Το σχετικό πρότυπο είναι BS 853-1:1990+A3:2011²⁴
- Ογκομετρική θέρμανση νερού θα πρέπει να χρησιμοποιεί ηλεκτρισμό εκτός αιχμής όπου είναι πιθανόν.
- 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. Κατασκευής αφαιρούμενου πυρήνα επιτρέπει στα στοιχεία να αντικαθίστανται χωρίς να μετακινείται ο θερμαντήρας από το δοχείο ή η αποστράγγιση του συστήματος. Για κατασκευές αφαιρουμένου πυρήνα, η μέγιστη πυκνότητα watts του στοιχείου δεν πρέπει να υπερβαίνει $3\text{W}/\text{cm}^2$ για σωληνώσεις χαλκού ή $2.5\text{W}/\text{cm}^2$ για σωληνώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα. Για κατασκευή ράβδων στοιχείου, τα στοιχεία θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από κράμα νικελίου θήκης 825, να είναι ελαστικότητας-U και να έχουν μέγιστη πυκνότητα watts, $10\text{W}/\text{cm}^2$. Έλεγχος θερμοκρασίας θα πρέπει να είναι τύπου ελέγχου «σβέσης/έναρξης» της μπαταρίας του θερμαντήρα αξιοποιώντας αναδιατάσσον στάδιο για φορτώσεις πέραν των 30KW. Ιδανική λύση είναι ο θερμοστατικός έλεγχος.
- Ο αισθητήρας ελέγχου θα πρέπει να τοποθετηθεί στον κύλινδρο σε μια γωνία περίπου 45° του θερμαντήρα και σε επίπεδο λίγο πιο πάνω από την δέσμη θέρμανσης. Ο αισθητήρας υπερθέρμανσης (υψηλό όριο) θα πρέπει να τοποθετείται στο άνω 30% του κυλίνδρου απευθείας πιο πάνω από την 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.

²³ EN 12897:2006 –Water supply. Specification for indirectly heated unvented (closed) storage water heaters.

²⁴ 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 παραγωγέα θερμότητας (λέβητα) για να δώσουν την αποτελεσματική εποχιακή απόδοση του παραγωγέα θερμότητας, που είναι η τιμή που εισαγάγετε στο SBEM έτσι ώστε να υπολογιστεί ο ρυθμός εκπομπής μονοξειδίου του άνθρακα για το κτίριο.

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

Όπου η εποχιακή απόδοση του παράγωγα θερμότητας είναι:

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

Τύπος Συστήματος	Μέτρο	Πιστώσεις Θερμικής απόδοσης (%βαθμοί)
Όλες	Αποκέντρωση	2, μη εφαρμόσιμο σε συστήματα νέων κτιρίων
Άμεσης πυροδότησης	Ενσωματωμένο μηχάνημα 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 παραγωγέα θερμότητας για συστήματα κυκλοφορητή άμεσης πυροδότησης.

Βήμα 1^ο

Υπολογίζοντας την 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 \times ειδική θερμοχωρητικότητα του νερού \times αύξησης 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 2^ο

Προσθέτοντας πιστώσεις θερμικής απόδοσης για επιπρόσθετα μέτρα.

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

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 παραγωγέα θερμότητας = Θερμική απόδοση (ακαθάριστη) + πιστώσεις θερμικής απόδοσης = 96 + 2.5= 98.5%

Σε αυτό το παράδειγμα, η τιμή 98.5% θα εισάγετε στο SBEM.

ΕΝΟΤΗΤΑ 7 – ΨΥΚΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ.

7.1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η ενότητα δίνει οδηγίες καθορισμού της ψυκτικής άνεσης για υφιστάμενα κτίρια.

7.2 – ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

Οι οδηγίες καλύπτουν τις προδιαγραφές της απόδοσης της εγκατάστασης ψύξης σε όρους της αναλογίας εποχιακής ενεργειακής απόδοσης (SEER) που είναι η τιμή που χρησιμοποιείται από το SBEM για τον υπολογισμό του ρυθμού εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα για νέα κτίρια. Εξαμιαστική ψύξη και αποξηρηντικά συστήματα ψύξης δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής αυτού του οδηγού.

7.3 – ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Ψυκτική μονάδα εννοείτε το κομμάτι αυτό του ψυκτικού συστήματος το οποίο παράγει το ψυκτικό μέσω τροφοδοσίας. Δεν περιλαμβάνει μέσα διανομής του ψυκτικού μέσου ή την μεταφορά ψύξης στην σχετική ζώνη. Μπορεί να αποτελείται για παράδειγμα από ένα ψύκτη ή μια σειρά από ψύκτες.

Σύστημα ψύξης εννοείται 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 μέσω επηρεάζει την ψύξη στην 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 ψυκτική ενέργεια που παραδίδεται στο ψυκτικό σύστημα διαιρεμένο με την ενέργεια εισόδου στον ψύκτη, όπως καθορίζεται στο πρότυπο EN 14511²⁵.

²⁵ EN 14511-2:2013 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling. Test conditions.

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 στην μονάδα, όπως προσδιορίζεται από το πρότυπο EN 14511²⁵ ή άλλες κατάλληλες πρότυπες διαδικασίες. Οι συνθήκες δοκιμών για καθορισμού της αναλογίας Ενεργειακής Απόδοσης (EER) είναι αυτές που προσδιορίζονται στο πρότυπο EN 14511²⁵.

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 καθορίζεται 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
Υδρο-ψύκτοι 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 κάτω 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 - ΨΥΚΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Για συστήματα ψυκτικής άνεσης σε υφιστάμενα κτίρια:

- α. 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/ΕΚ όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για προϊόντα που σχετίζονται με την ενέργεια.

β. Η αναλογία ενεργειακής απόδοσης (EER) σε πλήρη φορτίο κάθε ψυκτικής μονάδας της ψυκτικής εγκατάστασης δεν πρέπει να είναι χειρότερο από αυτά που συνιστώνται στον Πίνακα 7.1.

γ. Το σύστημα ελέγχου πρέπει να συμμορφώνεται με EN 15232:2012²⁶ Β και C και όχι χειρότερο από αυτό που συνιστάται στον Πίνακα 7.2.

Πίνακας 7.1 – Ελάχιστη αναλογία ενεργειακής απόδοσης που συνιστάται 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 διαίρεσης κλιματιστικά > 12KW		2.6
Διαιρεμένου τύπου και πολλαπλής διαίρεσης κλιματιστικά ≤ 12KW		SCOP κατηγορίας 'D' για μεσαίο εύρος θερμοκρασιών σύμφωνα με το πρότυπο EN14825:2013 ²⁷
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 15232:2012 Energy performance of buildings impact of building automation, controls and building management

²⁷ 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- Ελάχιστο συστήματα ελέγχου που συνίστανται για ψυκτική άνεση σε υφιστάμενα κτίρια	
	Σύστημα ελέγχου
Ψυκτική εγκατάσταση	α. Πολλαπλές μονάδες ψύξης πρέπει να παρέχονται με σύστημα ελέγχου το οποίο θα διασφαλίζει ότι η συνδυασμένη μονάδα λειτουργά 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 οποιαδήποτε ζώνη, πρέπει να αποτρέπεται ταυτόχρονη θέρμανση και ψύξη με την χρήση συστήματος ελέγχου σβέσης όταν δεν υπάρχει ανάγκη για ψύξη.

7.5 - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΕΠΟΧΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ SBEM

Η τιμή της SEER για να χρησιμοποιηθεί στο λογισμικό SBEM μπορεί να υπολογιστεί με πολλαπλούς τρόπους σύμφωνα με την διαθεσιμότητα της πληροφορίας και την εφαρμογή.

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

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

Εξίσωση 7.1

Όπου

EER_x είναι η αναλογία ενεργειακής απόδοσης (EER) που μετρείται στις συνθήκες φορτίου των 100% , 75%, 50% και 25%, στις συνθήκες λειτουργίας που περιγράφονται κάτω 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 πως η εποχιακή αναλογία ενεργειακής απόδοσης μπορεί να υπολογιστεί για τις συγκεκριμένες περιπτώσεις των:

- Μονάδων 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 πλήρη φορτίο.

Άγνωστα προφίλ φορτίου

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

- α. 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.
- β. 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. πχ a, b, c και d καθένα ίσο με 0.25.
- γ. 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 σαν 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 και αυτά μπορούν να

επαληθευτούν με αναφορά στην πιστοποίηση Eurovent, www.eurovent-certification.com. Η τιμή ESEER χρησιμοποιείται σαν η τιμή SEER στον υπολογισμό του SBEM.

Παράδειγμα:

1. Για ενιαία μονάδα ψύκτη με αναλογία ενεργειακής απόδοσης (EER) 2.9 (γνωστή μόνον για πλήρη φορτίο)
SEER = 2.9
2. 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
3. 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 $EER_{25\%} = 4.79$:
 $SEER = 0.25 \times 2.89 + 0.25 \times 3.93 + 0.25 \times 4.89 + 0.25 \times 4.79 = 4.125$
4. Εάν χρησιμοποιείται ο ίδιος ψύκτης σε ένα γραφείο τότε οι ESEER συντελεστές στάθμισης χρησιμοποιούνται:

$$SEER = ESEER = 0.03 \times 2.89 + 0.33 \times 3.93 + 0.41 \times 4.89 + 0.23 \times 4.79 = 4.49$$

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 ψυκτές, 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 προσοχή πρέπει να δίδεται για να περιληφθούν όλοι οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την 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 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 σαν SEER στον υπολογισμό SBEM.

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 την συγκεκριμένη εφαρμογή υπό εξέταση.

7.6 - ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Το πρότυπο EN 15243:2007²⁸ παρέχει επιπρόσθετες οδηγίες για τον υπολογισμό της εποχιακής απόδοσης κρύων γεννητριών και ψυκτών σε συστήματα κλιματισμού.

²⁸ EN 15243:2007 Ventilation for buildings. Calculation of room temperatures and of load and energy for buildings with room conditioning systems.

ΕΝΟΤΗΤΑ 8 - ΔΙΑΝΟΜΗ ΑΕΡΑ.

8.1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η ενότητα δίνει οδηγίες για τον καθορισμό συστημάτων διανομής αέρα για υφιστάμενα κτίρια.

8.2 - ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

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 την ζώνη, όπως κενό ταβανιού ή μονάδες κρεμάμενες από οροφή.
- Ζωνικά συστήματα απορρόφησης όπου ο ανεμιστήρας αφαιρείται από την 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

Σύστημα Κλιματισμού εννοείται συνδυασμός εξαρτημάτων που απαιτούνται για να παρέχεται ένας τύπος επεξεργασίας αέρα στην οποία η θερμοκρασία ελέγχεται ή μπορεί να μειωθεί, πιθανόν σε συνδυασμό με τον έλεγχο του εξαερισμού, υγρασίας και καθαριότητας του αέρα.

Σύστημα εξαερισμού εννοείται συνδυασμός εξαρτημάτων που απαιτούνται για να παρέχεται επεξεργασία αέρα στην οποία ελέγχεται η θερμοκρασία, ο εξαερισμός και η καθαρότητα του αέρα.

Κεντρικό σύστημα εννοείται σύστημα απορρόφησης και τροφοδοσίας που εξυπηρετεί ολόκληρες ή κύριες ζώνες του κτιρίου.

Τοπική μονάδα εννοείται μονάδα εξαερισμού χωρίς αεραγωγούς που εξυπηρετεί ενιαία περιοχή.

Σύστημα ζώνης εννοείται σύστημα που εξυπηρετεί μian ομάδα δωματίων που σχηματίζει κομμάτι κτιρίου, π.χ. ζώνη όπου απαιτούνται αεραγωγοί.

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

Ειδική ισχύς ανεμιστήρα (SFP) ενός συστήματος διανομής αέρα εννοείται το άθροισμα του κυκλώματος - watts σχεδιασμού των ανεμιστήρων του συστήματος που τροφοδοτούν αέρα και τον αποβάλλουν πίσω στο εξωτερικό περιβάλλον, περιλαμβανομένου απωλειών μέσω διακόπτη και συστημάτων ελέγχου όπως μετατροπένων (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 την διαδικασία που αναφέρεται στο πρότυπο EN13799:2007²⁹. Παράρτημα Δ, Calculation and application of specific fan power. Calculating and checking the, SFP, SFP_E και SFP_V

$$SFP = \frac{P_{sf} + P_{ef}}{q} \quad \text{Εξίσωση 8.1}$$

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, περιλαμβανομένου 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, περιλαμβανομένου των απωλειών ισχύος διαμέσου των διακοπών και των συστημάτων ελέγχου που σχετίζονται με την τροφοδοσία και τον έλεγχο των ανεμιστήρων (W).

²⁹ EN 13779:2007 Ventilation for non-residential buildings. Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems

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

Εξωτερικό σύστημα πτώσης πίεσης εννοείται η ολική πτώση πίεσης του συστήματος χωρίς να περιλαμβάνεται η πτώση πίεση διαμέσου της μονάδας διαχείρισης αέρα.

8.4 - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΑ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

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

- α. 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 βοηθηθείτε 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 1100 W 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 μόνον για μη φυσιολογικές συνθήκες.
- γ. Για να περιοριστεί η διαρροή αέρα, οι αεραγωγοί εξαερισμού πρέπει να κατασκευάζονται και συναρμολογούνται έτσι ώστε να είναι λογικά αεροστεγείς. Τρόποι για να πληρείται αυτή η απαίτηση θα ήταν η συμμόρφωση με τις προδιαγραφές που δίνονται στα πρότυπα EN1507:2006³⁰, EN12237:2003³¹, EN13403:2003³².
- δ. Για να περιοριστεί η διαρροή αέρα, μονάδες διαχείρισης αέρα θα πρέπει να κατασκευάζονται και συναρμολογούνται έτσι ώστε να είναι λογικά αεροστεγή. Τρόποι για να πληρείται αυτή η απαίτηση θα ήταν η συμμόρφωση με την κατηγορία L2 διαρροή αέρα που δίνεται στο πρότυπο EN1886:2007³³.

³⁰ EN 1507:2006 Ventilation for buildings. Sheet metal air ducts with rectangular section. Requirements for strength and leakage

³¹ EN12237:2003 Ventilation for buildings. Ductwork Strength and leakage of circular sheet metal ducts

³² EN13403:2003 Ventilation for buildings. Non – metallic ducts. Ductwork made from insulation ductboards

³³ EN 1886:2007 Ventilation for buildings. Air handling units. Mechanical performance.

- ε. Η ειδική ισχύς ανεμιστήρα συστημάτων διανομής αέρα στον ρυθμό σχεδιασμού ροής αέρα δεν πρέπει να είναι χειρότερο από τον Πίνακα 8.1 για υφιστάμενα κτίρια. Ειδική ισχύς ανεμιστήρα είναι συνάρτηση της αντίστασης του συστήματος όπου ο ανεμιστήρας πρέπει να υπερिσχύσει για να παρέχει τον απαιτούμενο ρυθμό ροής. Στον Πίνακα Α8, του προτύπου EN13779²⁹ παρέχονται οδηγίες για την πτώση πίεσης του συστήματος. Για την ελαχιστοποίηση της ειδικής ισχύς ανεμιστήρα, συνιστάται ότι το «χαμηλό εύρος» χρησιμοποιείται σαν 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 τον Πίνακα 8.3.
- θ. Ανεμιστήρες εξαερισμού που καθοδηγούνται από ηλεκτροκινητήρες πρέπει να συμμορφώνονται με τον Κανονισμό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Νο.327/2011 που εφαρμόζει την οδηγία 2009/125/ΕΚ όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για ανεμιστήρες που κινούνται από κινητήρες με ηλεκτρική ισχύ εισόδου μεταξύ 125W και 500KW.

Πίνακας 8.1 - Μέγιστη ειδική ισχύς ανεμιστήρα σε συστήματα διανομής αέρα σε υφιστάμενα κτίρια	
Τύπος Συστήματος	SFP (W/(Is))
	Υφιστάμενα Κτίρια
Κεντρικό ισορροπημένο σύστημα μηχανικού αερισμού με θέρμανση και ψύξη	2.2
Κεντρικό ισορροπημένο σύστημα μηχανικού αερισμού με θέρμανση μόνον	1.8
Όλα τα άλλα τα κεντρικά ισορροπημένα σύστημα μηχανικού αερισμού	1.6
Ζωνικά συστήματα τροφοδοσίας όπου ο ανεμιστήρας αφαιρείται από την 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
<p>*Η Αξιολόγηση με σταθμισμένο μέσο όρο υπολογίζεται με την ακόλουθη σχέση:</p> $\frac{P_{mains,1} \times SFP_1 + P_{mains,2} \times SFP_2 + P_{mains,3} \times SFP_3 + \dots}{P_{mains,1} + P_{mains,2} + P_{mains,3} + \dots}$ <p>Όπου P_{mains} είναι η χρήσιμη ισχύς που προμηθεύεται από τα κεντρικά σε W.</p>	

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:

$$SFP = 1.6+0.3+0.1 (W/(l \cdot s))$$

$$=2 W/(l \cdot s)$$

Πίνακας 8.3 – Ελάχιστοι ελέγχοι που συνιστούνται για συστήματα διανομής αέρα σε υφιστάμενα κτίρια από το πρότυπο EN15232:2012³⁴		
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 την διάρκεια ψυχρών περιόδων δεν σχηματίζεται πάγος στον εναλλάκτη θερμότητας
	Έλεγχος υπερθέρμανσης εναλλάκτη θερμότητας	Έλεγχος υπερθέρμανσης έτσι ώστε όταν το σύστημα ψύχεται και η ανάκτηση θερμότητας 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 την διάρκεια ψυχρών περιόδων δεν σχηματίζεται πάγος στον εναλλάκτη θερμότητας
	Έλεγχος υπερθέρμανσης εναλλάκτη θερμότητας	Έλεγχος υπερθέρμανσης έτσι

³⁴ EN15232:2012 Energy performance of buildings impact of buildings automation, controls and building management

		ώστε όταν το σύστημα ψύχεται και ο εναλλάκτης θερμότητας είναι ανεπιθύμητος, ο εναλλάκτης θερμότητας σταματά, διαμορφώνεται, 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

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.

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.

Πίνακας 8.4 – Ελάχιστη απόδοση ξηρής ανάκτησης θερμότητας που συνιστάται 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

8.6 – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΙΔΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ

Το λογισμικό SBEM υποθέτει μια τιμή SFP για το σύστημα ανεμιστήρα στοιχείου, έτσι ώστε αυτό το νούμερο δεν θα έπρεπε να προστίθεται στο SFP για τις μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου όταν εισαγάγετε η τιμή στο SBEM.

ΕΝΟΤΗΤΑ 9 - ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.

9.1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η ενότητα καθορίζει οδηγίες για την μόνωση σωληνώσεων και αεραγωγών που εξυπηρετούν την 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 συστήματα ψύξης, είναι επίσης σημαντικό να εξασφαλιστεί ότι ο κίνδυνος συμπύκνωσης ελέγχεται επαρκώς.

9.2 – ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

Ο οδηγός σε αυτήν την ενότητα καλύπτει την μόνωση για τις 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 συνιστάμενες απαιτήσεις. Το σχετικό πρότυπο για τον υπολογισμό του πάχους της μόνωσης είναι το ENISO12241:2008³⁷.

α. Σωληνώσεις θέρμανσης και ζεστού νερού.

- i. Σωληνώσεις που εξυπηρετούν την 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 ότι αυτοί οι χώροι μπορούν να διατηρηθούν σε θερμοκρασίες διαφορετικές με αυτές που διατηρούνται σε άλλες ζώνες. Οι κατευθυντήριες γραμμές είναι ότι ο έλεγχος πρέπει να μεγιστοποιείται και ότι η απώλεια θερμότητας από μη μονωμένες σωληνώσεις πρέπει να επιτρέπεται μόνο όπου η θερμότητα μπορεί να επιδεικνύεται σαν «πάντοτε χρήσιμη».
- ii. Οι απώλειες θερμότητας που φαίνονται στον Πίνακα 9.1 για διαφορετικές διαστάσεις σωληνώσεων και θερμοκρασίες δεν πρέπει να υπερβαίνονται.

β. Σωληνώσεις ψύξης

- i. 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 μόνον όπου η αναλογία του ψυκτικού φορτίου που σχετίζεται με τις σωληνώσεις διανομής αποδεικνύεται να είναι λιγότερο του 1% του ολικού φορτίου.
- ii. Τα θερμικά κέρδη του Πίνακα 9.2 για διαφορετικές διαστάσεις σωληνώσεων και θερμοκρασιών δεν πρέπει να υπερβαίνονται.

γ. Ψυκτικοί και θερμικοί αεραγωγοί

- i. Οι αεραγωγοί θα πρέπει να μονώνονται κατά το μήκος τους, προκειμένου να παρέχονται τα κατάλληλα μέσα περιορισμού των κερδών θερμότητας ή απωλειών θερμότητας.
- ii. Οι απώλειες θερμότητας ή τα κέρδη ανά μονάδα εμβαδού δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές του Πίνακα 9.3. Όπου αεραγωγοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν, τόσο για θέρμανση όσο και για ψύξη, τα όρια για ψυχρούς

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

αεραγωγούς θα πρέπει να υιοθετούνται, δεδομένου αυτά είναι περισσότερο επαχθεί. (Τα κέρδη θερμότητας καταγράφονται με αρνητικές τιμές.)

Πίνακας 9.1 – Μέγιστες συνιστώμενες απώλειες θερμότητας για ζεστό νερό και θερμαινόμενες σωληνώσεις

	Απώλεια Θερμότητας (W/m)			
Εξωτερική Διάμετρος σωλήνας (mm)	Ζεστό Νερό ¹	Θέρμανση χαμηλής θερμοκρασίας ²	Θέρμανση μεσαίας θερμοκρασίας ³	Θέρμανση υψηλής θερμοκρασίας ⁴
		≤95°C	96°C - 120°C	121°C - 150°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 νημεμία στους 25°C
2. Οριζόντιες σωληνώσεις στους 5°C σε νημεμία στους 25°C
3. Οριζόντιες σωληνώσεις στους 0°C σε νημεμία 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 νημεμία 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 - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΕΣ ΝΕΡΟΥ.

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 είναι υπεύθυνο για σημαντική χρήση ενέργειας.

10.2 - ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

Αυτή η ενότητα παρέχει οδηγίες σχετικά με τον καθορισμό:

- Στεγανών κυκλοφορητών συστημάτων θέρμανσης, τόσο αυτόνομων όσον και ενσωματωμένων σε προϊόντα.
- Αντλιών νερού συστημάτων θέρμανσης και ψύξης.

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

Στεγανοί κυκλοφορητές συστημάτων θέρμανσης εννοείται 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 την λειτουργία της μεταβλητής ταχύτητας.

Η αντλία νερού (γνωστή επίσης σαν ξηρός ρότορας, άμεση συνδεδεμένη αντλία) εννοείται μια φυγόκεντρη αντλία που οδηγείτε από ένα ηλεκτροκινητήρα και που γενικά έχει μηχανική σφράγιση. Οι κοινοί τύπου αντλίες στις οποίες περιλαμβάνονται οι ευθυγράμμισης, τελικής αναρρόφησης και κάθετης με πολλαπλά στάδια. Οι πρώτες δυο είναι συνήθως αντλίες μονής βαθμίδας έχοντας ενιαίας εισόδου κέλυφος σαλίγκαρου. Βάση σχεδιασμού μπορούν όλες να χρησιμοποιηθούν σαν κυκλοφορητές για όλες τις εφαρμογές Θέρμανσης, εξαερισμού, κλιματισμού αναλόγως διάταξης και λειτουργίας.

10.4 - ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΕΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Στεγανοί κυκλοφορητές συστημάτων θέρμανσης και αντλίες νερού συστημάτων θέρμανσης και ψύξης σε υφιστάμενα κτίρια πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες συνιστάμενες απαιτήσεις του Πινάκα 10.1.

Πίνακας 10.1 - Συνιστώμενες ελάχιστες απαιτήσεις στεγανών κυκλοφορητών 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 1^η 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 1^η 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. Μεταβλητής ταχύτητας στεγανοί κυκλοφορητές πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συστήματα μεταβλητού όγκου.

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 ελέγχεται από ένα 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.