

**ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΕΙΣ - ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ**

**ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010**

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ**

**ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ**

**ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ**

**Έκδοση: ΔΠ1/(20701-1/2010)**

**Αθήνα, Απρίλιος 2012**

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το κείμενο που ακολουθεί περιέχει προσθήκες, τροποποιήσεις και διευκρινίσεις επί της τεχνικής οδηγίας του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας 20701-1/2010 «ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ».

Οι προσθήκες και διευκρινίσεις γίνονται δεδομένης της έκδοσης των διευκρινιστικών εγκυκλίων του Υ.Π.Ε.Κ.Α. 1603/4-10-2010 και 2279/22-12-10, των παρατηρήσεων και ερωτημάτων που προέκυψαν από τη μέχρι σήμερα εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων, τόσο όσον αφορά τη διαδικασία ενεργειακών επιθεωρήσεων κτηρίων, όσο και κατά την εκπόνηση - υποβολή μελετών ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, αλλά και προκειμένου να διευκολυνθούν / καθοδηγηθούν οι μηχανικοί, ώστε να υπάρχει ενιαία αντιμετώπιση θεμάτων που προκύπτουν κατά την ενεργειακή επιθεώρηση τμημάτων κτηρίου.

Οι διευκρινίσεις και οι αλλαγές δίνονται ανά θεματική ενότητα της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2010 και θα ενσωματωθούν στην πρώτη αναθεώρηση - επανέκδοση της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2010. Ισχύουν ωστόσο, αμέσως από την ημέρα έκδοσης του ΦΕΚ έγκρισης του παρόντος κειμένου.

Οι προσθήκες στο κείμενο της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2010 επισημαίνονται με **έντονο και υπογραμμισμένο** κείμενο, ενώ οι διαγραφές με ~~διακριτής διαγραφής~~ κείμενο.

**Στην Ενότητα 1.1. «Ελάχιστες Απαιτήσεις – Κτήριο Αναφοράς», αλλάζει η τελευταία παράγραφος ως εξής:**

Καθώς η θερμότητα έχει την ιδιότητα να μεταδίδεται από τις θερμότερες προς τις ψυχρότερες περιοχές, παρατηρείται το μεν χειμώνα ψύξη των εσωτερικών χώρων λόγω μετάδοσής της προς το ψυχρότερο εξωτερικό περιβάλλον, το δε καλοκαίρι υπερθέρμανση λόγω της αντίστροφης πηρείας μετάδοσης από το θερμότερο εξωτερικό περιβάλλον προς τους ψυχρότερους εσωτερικούς χώρους, αλλά και λόγω σημαντικής εισροής ηλιακής ακτινοβολίας (άμεσα ή έμμεσα) σ' αυτούς. Συνέπεια αυτής της κατάστασης είναι να καταναλώνεται ενέργεια είτε για θέρμανση το χειμώνα είτε για κλιματισμό το καλοκαίρι.

**Στην Ενότητα 1.2. «Μεθοδολογία Υπολογισμού Ενεργειακής Απόδοσης και Πιστοποίησης Κτηρίων», αλλάζει ο πίνακας 1.2 και προστίθεται στο τέλος μία επιπλέον παράγραφος ως εξής:**

**Πίνακας 1.2.** Συντελεστής αναγωγής της κατανάλωσης ενέργειας του κτηρίου σε πρωτογενή ενέργεια.

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Εκλυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO <sub>2</sub> /kWh)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347
Τηλεθέρμανση από Α.Π.Ε.	0,50	----

**Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται ως καύσιμο πετρέλαιο κίνησης (συστήματα συμπαραγωγής, παραγωγής ζεστού νερού χρήσης κ.ά.), ο συντελεστής μετατροπής του σε πρωτογενή ενέργεια είναι ο ίδιος με αυτόν του πετρελαίου θέρμανσης. Επίσης, ο συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια της βιομάζας είναι ο ίδιος τόσο για την ακατέργαστη βιομάζα (καυσόξυλα, κλαδοδέματα κ.ά.) όσο και για την τυποποιημένη βιομάζα όπως τα συσσωματώματα (pellets) κ.ά.**

**Στην Ενότητα 1.5. «Κατηγορίες Κτηρίων», τροποποιούνται όλες οι παράγραφοι και ο πίνακας 1.5, ενώ προστίθεται στο τέλος μία επιπλέον παράγραφος ως εξής:**

Από το πεδίο εφαρμογής του Κ.Εν.Α.Κ. την υποχρέωση έκδοσης πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (Π.Ε.Α), σύμφωνα με το άρθρο 11 του ν. 3661/08 (ΦΕΚ89Α/19-5-08) και όπως αυτό τροποποιήθηκε με το άρθρο 28, παράγραφο 4 του νόμου 3889 (Φ.Ε.Κ. 182Α/14-10-10) εξαιρούνται οι ακόλουθες κατηγορίες κτηρίων:

- Κτήρια και μνημεία που προστατεύονται από το νόμο ως μέρος συγκεκριμένου περιβάλλοντος ή λόγω της ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής ή ιστορικής αξίας τους, **εφόσον η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις του Κανονισμού θα αλλοίωνε, κατά τρόπο μη αποδεκτό, το χαρακτήρα ή την εμφάνισή τους.**
- Κτήρια που χρησιμοποιούνται ως χώροι λατρείας ή θρησκευτικών δραστηριοτήτων.
- Μη μόνιμα κτήρια, των οποίων η διάρκεια της χρήσης τους με βάση το σχεδιασμό τους δεν υπερβαίνει τα δύο (2) έτη **(δεν πρέπει να γίνεται σύγκριση με κατοικίες που χαρακτηρίζονται**

ως «παραθεριστικές», δηλαδή με χρήση μέχρι 4 μήνες ετησίως και για τις οποίες, πλέον, δεν ισχύει η εξαίρεση από τις απαιτήσεις που καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ.).

- Βιομηχανικές εγκαταστάσεις, βιοτεχνίες, χώροι αποθήκευσης.
- Εργαστήρια (δηλαδή τα κτήρια που στην πολεοδομική τους άδεια είναι χαρακτηρισμένα ως εργαστήρια, όπως ερευνητικά ή ιατρικά εργαστήρια, παραγωγής τροφίμων, κ.α.).
- Κτήρια αγροτικών χρήσεων –πλην κατοικιών– με χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις.
- Αυτοτελή κτήρια, με συνολική επιφάνεια κάτω των πενήντα (50) m<sup>2</sup>.

~~Ως βιομηχανικές εγκαταστάσεις χαρακτηρίζονται μόνο οι μεγάλες βιομηχανικές παραγωγικές μονάδες και όχι οι κτηριακές εγκαταστάσεις βιομηχανιών με χρήση γραφείων. Επίσης ως εργαστήρια χαρακτηρίζονται μόνο τα επιστημονικά & ερευνητικά εργαστήρια που λειτουργούν κάτω από ειδικές εσωτερικές συνθήκες (π.χ. εργαστήρια βιολογικών ή χημικών διεργασιών, καθαροί χώροι, κ.ά.).~~

Στον κτηριοδομικό κανονισμό καθορίζονται οι βασικές κατηγορίες των κτηρίων και οι επί μέρους υποκατηγορίες (χρήσεις). Προκειμένου να καθοριστούν οι συνθήκες λειτουργίας των κτηρίων ανάλογα με τη χρήση, όπως παρουσιάζονται στην ενότητα 2 της παρούσας και για τις ανάγκες του Κ.Εν.Α.Κ., στον πίνακα 1.5 καθορίζονται οι βασικές κατηγορίες και χρήσεις κτηρίων, στις οποίες θα εντάσσεται το υπό μελέτη ή επιθεώρηση κτήριο, προκειμένου να πιστοποιηθεί η ενεργειακή του απόδοση.

Διευκρινίζεται ότι:

- σε περίπτωση ενιαίας χρήσης κτηρίου επιλέγεται μία από τις χρήσεις κτηρίων του πίνακα,
- σε περίπτωση μεικτής χρήσης κτηρίου με διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας (π.χ. κτήριο πολυκατοικίας με εμπορικά καταστήματα στο ισόγειο), οι υπολογισμοί για την ενεργειακή απόδοση και ενεργειακή κατάταξη του κτηρίου, τόσο κατά την εκπόνηση της μελέτης ενεργειακής απόδοσης όσο και κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίου και για την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης γίνεται ξεχωριστά για κάθε χρήση των επί μέρους τμημάτων του κτηρίου.
- σε περίπτωση που μια συγκεκριμένη χρήση κτηρίου δεν συμπεριλαμβάνεται στις κατηγορίες του πίνακα 1.5, τότε αναγκαστικά κατατάσσεται στην πλησιέστερη κατηγορία. (εκτός αν χρήζει ανεξάρτητης αντιμετώπισης ως ξεχωριστή θερμική ζώνη, όπως αναλύεται στη συνέχεια).

**Πίνακας 1.5.** Ταξινόμηση των κτηρίων σύμφωνα με τη χρήση τους για τις ανάγκες της παρούσας τεχνικής οδηγίας.

Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Χρήσεις κτηρίων που περιλαμβάνονται στις κατηγορίες
Κατοικίας	Μονοκατοικία, πολυκατοικία (κτήριο με περισσότερα του ενός ανεξάρτητα διαμερίσματα).
Προσωρινής διαμονής	Ξενοδοχείο, ξενώνας, οικότροφείο και κοιτώνας.
Συνάθροισης κοινού	Χώρος συνεδρίων, χώρος εκθέσεων, μουσείο, χώρος συναυλιών, θέατρο, κινηματογράφος, αίθουσα δικαστηρίων, κλειστό γυμναστήριο, κλειστό κολυμβητήριο, εστιατόριο, ζαχαροπλαστείο, καφενείο, τράπεζα, αίθουσα πολλαπλών χρήσεων.
Εκπαίδευσης	Νηπιαγωγείο, πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμια εκπαίδευση, τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσα διδασκαλίας, φροντιστήριο.
Υγείας και κοινωνικής πρόνοιας	Νοσοκομείο, κλινική, αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο, ψυχιατρείο, ίδρυμα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ίδρυμα χρονίως πασχόντων, οίκος ευγηρίας, βρεφοκομείο, βρεφικός σταθμός, παιδικός σταθμός.

Σωφρονισμού	Κρατητήριο, αναμορφωτήριο, φυλακή.
Εμπορίου	Κατάστημα, εμπορικό κέντρο, αγοράς και υπεραγοράς, φαρμακείο, κουρείο και κομμωτήριο, ινστιτούτο γυμναστικής.
Γραφείων	Γραφείο, βιβλιοθήκη.
<b><u>Χρήσεις κτηρίων που εξαιρούνται από το πεδίο εφαρμογής Κ.Εν.Α.Κ.</u></b>	
Βιομηχανίας και βιοτεχνίας	Συνεργείο συντήρησης και επισκευής αυτοκινήτων, βαφείο, ξυλουργείο, παρασκευαστήριο τροφίμων, καθαριστήριο, σιδερωτήριο, οργανωμένο πλυντήριο ενδυμάτων, αυτοτελές κέντρο μηχανογράφησης.
Αποθήκευσης	Γενική αποθήκη, αποθήκη καταστήματος, αποθήκη μουσείου, κ.α.
Στάθμευσης αυτοκινήτων & πρατήρια υγρών καυσίμων	Στάθμευση αυτοκινήτων, δίκυκλων ή τρικύκλων, πρατήριο υγρών καυσίμων, πλυντήριο αυτοκινήτων.

**Όπου στις επόμενες ενότητες αναφέρεται ο όρος «κτήριο» νοείται και «τμήμα κτηρίου», για το οποίο υπάρχει η δυνατότητα εκπόνησης χωριστής μελέτης ενεργειακής απόδοσης ή η διεξαγωγή χωριστής ενεργειακής επιθεώρησης. Προκειμένου για νέο ή ριζικά ανακαινιζόμενο κτήριο η μελέτη ελέγχου της θερμομονωτικής επάρκειας γίνεται για το σύνολο του κτηρίου, θεωρούμενο ενιαίο, σύμφωνα με την τεχνική οδηγία «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».**

***Στην ενότητα 2. «ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», τροποποιείται η τελευταία παράγραφος ως εξής:***

Επίσης σε όσες υποκατηγορίες κτηρίων δεν υπάρχει καθορισμένη τιμή παραμέτρων (θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας κ.ά.), λαμβάνεται υπόψη η γενική τιμή της κατηγορίας. Για παράδειγμα, οι αποθήκες μουσείων μπορούν να λάβουν μια τιμή όπως δίνεται για τις αποθήκες, εκτός αν απαιτούνται ειδικές συνθήκες.

***Στην ενότητα 2.2. «ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ», τροποποιείται παράγραφος ως εξής:***

Χώροι που καταλαμβάνουν όγκο μικρότερο του 10% του όγκου του κτηρίου ή/και έχουν χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση συγκριτικά με την κατανάλωση στο υπόλοιπο κτήριο, δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως αυτόνομες θερμικές ζώνες. **Επίσης, δευτερεύοντες βοηθητικοί χώροι που δεν θερμαίνονται και που συνδέονται λειτουργικά με μια θερμική ζώνη (π.χ. αποθηκευτικός χώρος εντός διαμερίσματος, ψευδοροφή που διαχωρίζεται από το θερμαινόμενο χώρο με δομικό στοιχείο που δεν είναι θερμομονωμένο) λαμβάνονται ως τμήμα της θερμικής ζώνης.**

***Στην ενότητα 2.2. «ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ», διαγράφεται και προστίθεται παράγραφος ως εξής:***

Στο πλαίσιο της **μελέτης** ενεργειακής **μελέτης απόδοσης** ενός κτηρίου καθορίζονται και οι θερμαινόμενοι χώροι (ή θερμικές ζώνες) και οι μη θερμαινόμενοι χώροι **(Μ.Θ.Χ.) καθώς** (και οι ηλιακοί χώροι – **(π.χ.** αίθρια), που γειτνιάζουν και έχουν θερμική σύζευξη με τους θερμαινόμενους χώρους. Οι μη θερμαινόμενοι **και οι ηλιακοί** χώροι του κτηρίου είναι ενεργειακά αδρανείς χώροι, χωρίς απαιτήσεις για θέρμανση, ψύξη και αερισμό. Κατά τους υπολογισμούς, τα εσωτερικά θερμικά κέρδη και ο φωτισμός των μη θερμαινόμενων **και των ηλιακών** χώρων θεωρούνται μηδενικά. **Ωστόσο, συμμετέχουν δυναμικά στον υπολογισμό των απαιτούμενων φορτίων για θέρμανση και ψύξη των θερμαινόμενων χώρων (θερμικές ζώνες) και για το λόγο αυτό περιγράφονται και καθορίζονται με την ίδια ακρίβεια όπως και οι θερμικές ζώνες.**

Διευκρινίζεται, ωστόσο, ότι στους μη θερμαινόμενους χώρους ενός κτηρίου, δεν συμπεριλαμβάνονται μη θερμαινόμενοι χώροι κύριας χρήσης (π.χ. χώροι στάθμευσης, αποθήκες καταστημάτων, κ.ά.), για τους οποίους προβλέπεται η υπαγωγή τους στο κτήριο ως θερμικών ζωνών με την αντίστοιχη χρήση (όταν ο όγκος τους είναι τουλάχιστον 10% του συνόλου του κτηρίου).

**Επισημαίνεται ότι ειδικά κατά την διαδικασία ενεργειακής επιθεώρησης τμήματος κτηρίου και μόνο (π.χ. διαμερίσματος), το οποίο εφάπτεται με μη θερμαινόμενους χώρους (π.χ. κλιμακοστάσιο), για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, θεωρείται κατά παραδοχή ότι εφάπτεται με τον εξωτερικό αέρα. Σ' αυτήν την περίπτωση, όλα τα δομικά στοιχεία του τμήματος κτηρίου που εφάπτονται με το μη θερμαινόμενο χώρο (τοιχοποιίες, ανοίγματα κ.ά.), περιγράφονται ως εφάπτόμενα με τον εξωτερικό αέρα αλλά με συντελεστή θερμοπερατότητας (U) μειωμένο κατά το ήμισυ του υπολογιζόμενου (δηλαδή πολλαπλασιαζόμενο επί μειωτικό συντελεστή  $b=0,5$ ) και με πλήρη σκίαση (μηδενικό συντελεστή σκίασης) χειμώνα και καλοκαίρι. Ο υπολογισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας U γίνεται βάσει της πραγματικής θέσης του δομικού στοιχείου, δηλαδή σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο.**

***Σε όλους τους πίνακες του κεφαλαίου 2., διαγράφονται όλοι οι έξι (6) τελευταίες σειρές.***

***Στην ενότητα 2.3. «Ωράριο και Περίοδος Λειτουργίας του Κτηρίου ή των Ανεξάρτητων Θερμικών Ζωνών», τροποποιείται η ακόλουθη παράγραφος ως εξής:***

Για τις ανάγκες εκτίμησης της ενεργειακής απόδοσης ενός κτηρίου καθορίζεται ένα τυπικό ωράριο λειτουργίας κάθε κτηρίου, ανάλογα με τη γενική χρήση του. Το ίδιο ισχύει και για τμήμα κτηρίου, που αποτελεί ανεξάρτητη θερμική ζώνη υπολογισμού, με διαφορετική χρήση. Σε περιπτώσεις κτηρίων με πολλές παράλληλες χρήσεις, όταν οι χρήσεις αυτές αντιμετωπίζονται ως ανεξάρτητες θερμικές ζώνες, **το τυπικό ωράριο** και οι εσωτερικές θερμικές συνθήκες λειτουργίας (**θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, εσωτερικά φορτία κ.ά.**), καθορίζονται για κάθε χρήση χωριστά σύμφωνα με τα οριζόμενα στον πίνακα 2.1. και ανεξάρτητα από τη βασική κατηγορία και τη γενική χρήση του κτηρίου (π.χ. οι χώροι γραφείων των νοσοκομείων, αντιμετωπίζονται ως γραφεία). **Ωστόσο η μηνιαία περίοδος λειτουργίας για όλες τις επιμέρους παράλληλες χρήσεις καθορίζεται από τη γενική χρήση του κτηρίου (π.χ. οι χώροι γραφείων ενός σχολικού κτηρίου, δεν λειτουργούν τους θερινούς μήνες που το κτήριο θεωρείται ότι είναι εκτός λειτουργίας).** Στον πίνακα 2.1. δίνεται το τυπικό ωράριο λειτουργίας ανά χρήση κτηρίου ή χρήση θερμικής ζώνης.

***Στην ενότητα 2.3. «Ωράριο και Περίοδος Λειτουργίας του Κτηρίου ή των Ανεξάρτητων Θερμικών Ζωνών», τροποποιούνται και προστίθενται στον πίνακα 2.1. τα ακόλουθα:***

***Πίνακας 2.1. Τυπικό ωράριο λειτουργίας κτηρίων ανά χρήση.***

Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Ώρες λειτουργίας	Ημέρες λειτουργίας ανά εβδομάδα	Περίοδος λειτουργίας σε μήνες
	<b><u>Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι*</u></b>	<b><u>ανά χρήση</u></b>	<b><u>ανά χρήση</u></b>	<b><u>ανά χρήση</u></b>
	Λουτρό (κοινόχρηστο)*	14 <b><u>ανά χρήση</u></b>	7 <b><u>ανά χρήση</u></b>	12 <b><u>ανά χρήση</u></b>
Υγείας και κοινωνικής	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	12 <b><u>24</u></b>	7	12
	<b><u>Αίθουσες αναμονής</u></b>	<b><u>8</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>12</u></b>

Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Ώρες λειτουργίας	Ημέρες λειτουργίας ανά εβδομάδα	Περίοδος λειτουργίας σε μήνες
πρόνοια				
Εμπορίου	<u>Ινστιτούτο γυμναστικής, κουρείο, κομμωτήριο</u>	12	6	12
	<u>Κουρείο, κομμωτήριο</u>	<u>12</u>	<u>6</u>	<u>12</u>

\* Σημειώνεται ότι το ωράριο και η περίοδος λειτουργίας των βοηθητικών χώρων ενός κτηρίου ή μιας θερμικής ζώνης (κοινόχρηστα λουτρά, διάδρομοι, κλιμακοστάσια κ.ά.) είναι το ίδιο με αυτό της κύριας χρήσης (κάθε βασικής κατηγορίας, υγείας, συνάθροισης κοινού, εκπαίδευσης, εμπορίου κ.τ.λ.), την οποία εξυπηρετούν.

*Στην ίδια ενότητα 2.3. «Ωράριο και Περίοδος Λειτουργίας του Κτηρίου ή των Ανεξάρτητων Θερμικών Ζωνών», προστίθενται στο τέλος δύο παράγραφοι ως εξής:*

Επίσης για τα συστήματα μηχανικού αερισμού, ανεξαρτήτως των περιόδων θέρμανσης και ψύξης ανά κλιματική ζώνη, η περίοδος λειτουργίας τους λαμβάνεται συνεχής για όλο το τυπικό ωράριο λειτουργίας του κτηρίου.

Στην περίπτωση κτηρίων με διακοπτόμενη λειτουργία, δηλαδή με λειτουργία μικρότερη από 24 ώρες ημερησίως ή/και λειτουργία μικρότερη από 7 ημέρες εβδομαδιαίως, για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, λαμβάνεται υπόψη η διακοπτόμενη λειτουργία σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 13790:2009. Επειδή τα κριτήρια διακοπτόμενης λειτουργίας που καθορίζονται στην παράγραφο 13.2.1.2 του προτύπου δεν έχουν προσδιοριστεί και επαληθευτεί σε εθνικό επίπεδο, δεν θα λαμβάνονται υπόψη και θα γίνεται απευθείας ο υπολογισμός του αδιάστατου συντελεστή μείωσης για διακοπτόμενη περίοδο λειτουργίας της θέρμανσης και ψύξης, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 13.2.2. του ίδιου προτύπου.

*Στην ενότητα 2.4.1 «Θερμοκρασία εσωτερικών χώρων», προστίθεται μια ενότητα μετά την δεύτερη ενότητα ως εξής:*

Οι τιμές εσωτερικής θερμοκρασίας που δίνονται στον πίνακα 2.2., σε ορισμένες περιπτώσεις κτηρίων ή χώρων κτηρίων, διαφοροποιούνται λόγω ειδικών απαιτήσεων, όπως στις αίθουσες χειρουργείων ανάλογα το είδος επεμβάσεων, στις αίθουσες μουσείων ανάλογα το είδος εκθεμάτων κ.ά. Στις περιπτώσεις αυτές η εσωτερική θερμοκρασία σχεδιασμού (διαστασιολόγησης) των συστημάτων θέρμανσης/ψύξης μπορεί να αποκλίνει από τις τιμές του πίνακα 2.2. και θα πρέπει να αιτιολογείται με σαφήνεια στην αντίστοιχη μελέτη. Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων οι τιμές εσωτερικών θερμοκρασιών που χρησιμοποιούνται είναι σε κάθε περίπτωση και για κάθε χρήση αυτές που δίνονται στον πίνακα 2.2.

*Στην ενότητα 2.4.2 «Σχετική υγρασία εσωτερικών χώρων», προστίθενται εδάφιο στην τελευταία παράγραφο ως εξής:*

Για κάθε κατηγορία και υποκατηγορία κλιματιζόμενων κτηρίων ή τμημάτων κτηρίων, οι τιμές σχετικής υγρασίας για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων καθορίζονται από τον πίνακα 2.2. Σε περιπτώσεις κτηρίων ή χώρων κτηρίων όπου η επιθυμητή τιμή της σχετικής υγρασίας διαφοροποιείται από τις τιμές του πίνακα 2.2. κατά τον σχεδιασμό

**(διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης/ψύξης λόγω ειδικών απαιτήσεων, θα πρέπει να αιτιολογείται με σαφήνεια στην αντίστοιχη μελέτη.**

**Στην ενότητα 2.4.2 «Σχετική υγρασία εσωτερικών χώρων», προστίθενται και τροποποιούνται στον πίνακα 2.2 τα εξής:**

**Πίνακας 2.2.** Καθοριζόμενες τιμές θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας εσωτερικών χώρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων.

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Θερμοκρασία [°C]		Σχετική υγρασία [%]	
	Χειμερινή περίοδος	Θερινή περίοδος	Χειμερινή περίοδος	Θερινή περίοδος
<b><u>Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι</u></b>	<b><u>18</u></b>	<b><u>26</u></b>	<b><u>35</u></b>	<b><u>50</u></b>
Χώρος εκθέσεων, μουσείο	20	23	35	50
Νοσοκομείο, κλινική	22	26	35	50
<b><u>Αίθουσες αναμονής</u></b>	<b><u>20</u></b>	<b><u>26</u></b>	<b><u>35</u></b>	<b><u>50</u></b>
Ινστιτούτο γυμναστικής, κουρείο, κομμωτήριο	20	26	35	45
<b><u>Κουρείο, κομμωτήριο</u></b>	<b><u>20</u></b>	<b><u>26</u></b>	<b><u>35</u></b>	<b><u>45</u></b>

**Στην ενότητα 2.4.3 «Απαιτούμενος νωπός αέρας εσωτερικών χώρων», αλλάζουν οι ενότητες και τροποποιείται ο πίνακας 2.3. ως εξής:**

Σε γενική κατεύθυνση, οι απαιτήσεις νωπού αέρα ανά κατηγορία κτηρίου (χρήση) θα πρέπει να καθορίζονται έτσι, ώστε να καλύπτουν τον ελάχιστο απαιτούμενο αερισμό ( $m^3/h/άτομο$ ), ανάλογα με την πυκνότητα πληθυσμού ( $άτομα/m^2$ ) ανά χρήση κτηρίου. **Λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις αερισμού όπως ορίζονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15251:2007, στο πρότυπο της ASHRAE 62.1-2010 και στην Τεχνική Οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86, στον πίνακα 2.3. καθορίζονται ο αριθμός ατόμων ανά  $100 m^2$  μεικτής δομημένης επιφάνειας, ο ενδεικνυόμενος απαιτούμενος νωπός αέρας ανά άτομο ( $m^3/h/άτομο$ ) και ο ενδεικνυόμενος απαιτούμενος νωπός αέρας ανά μονάδα επιφάνειας δαπέδου ( $m^3/h/m^2$ ) για κάθε χρήση κατηγορία κτηρίου ή/και χρήση χώρων θερμικής ζώνης. Αυτές οι τιμές αερισμού αποτελούν μέσες τιμές των όσων καθορίζονται στα προαναφερόμενα πρότυπα και οδηγίες και λαμβάνονται υπόψη για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου, τόσο κατά την εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης κτηρίου, όσο και κατά τη διενέργεια ενεργειακής επιθεώρησης.**

**Δεδομένου πως τα ισχύοντα πρότυπα αλλά και οι τεχνικές οδηγίες και οι κανονισμοί δίνουν ένα εύρος τιμών σχεδιασμού των συστημάτων αερισμού ανά χρήση, ο μελετητής κατά την φάση σχεδιασμού, μπορεί να επιλέξει όποια τιμή εκτιμά πως προσιδιάζει καλύτερα στο κτήριο, αρκεί να είναι μέσα στα όρια των κανονισμών. Ωστόσο, κατά τους υπολογισμούς που διεξάγονται στο πλαίσιο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης, καθώς και της ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίου, πρέπει να χρησιμοποιείται η αναφερόμενη τυπική τιμή του πίνακα 2.3. Διευκρινίζεται πως για τον υπολογισμό του απαιτούμενου αέρα για τη μελέτη ενεργειακής απόδοσης, οι βοηθητικοί χώροι (π.χ. κλιμακοστάσια, διάδρομοι, λουτρά, αποθήκες κ.ά.) κάθε θερμικής ζώνης, θα συνυπολογίζονται με την τιμή του πίνακα 2.3. που αντιστοιχεί σε βοηθητικούς χώρους. Δηλαδή, σε θερμική ζώνη που περιλαμβάνει και βοηθητικούς χώρους (π.χ. θερμική ζώνη γραφείων συμπεριλαμβανομένων των διαδρόμων), ο υπολογισμός του απαιτούμενου αερισμού θα γίνει με άλλη τυπική τιμή για το εμβαδόν της χρήσης και με άλλη**



τυπική τιμή για το εμβαδόν των βοηθητικών χώρων, σύμφωνα με τον πίνακα 2.3. Επίσης στις περιπτώσεις θερμικών ζωνών που αποτελούνται μόνο από βοηθητικούς χώρους, είναι σαφές πως ο υπολογισμός του αερισμού θα γίνει βάσει της τυπικής τιμής του πίνακα 2.3. που αντιστοιχεί σε βοηθητικούς χώρους.

Επισημαίνεται ότι, στους υπολογισμούς για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου δε λαμβάνονται υπόψη οι απαιτήσεις και η παροχή νωπού αέρα σε περιπτώσεις ειδικών εφαρμογών, όπως ο τοπικός αερισμός μαγειρείων, αποθήκευσης ή συντήρησης τροφίμων, ειδικών ιατρικών εργαστηρίων κ.ά., οι οποίες δεν εξυπηρετούν την κάλυψη των αναγκών αερισμού των χρηστών των χώρων.

Συνοψίζοντας, για τον αερισμό των χώρων ενός κτηρίου, σε όλες τις περιπτώσεις, ακόμα και όταν οι τιμές σχεδιασμού των συστημάτων αερισμού είναι διαφορετικές από τις τυπικές τιμές του πίνακα 2.3., ο μελετητής πρέπει:

- α) να χρησιμοποιήσει τις τυπικές τιμές αερισμού του πίνακα 2.3 για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης,
- β) να αγνοήσει εντελώς τις ιδιαίτερες απαιτήσεις αερισμού ειδικών εφαρμογών (όπως προαναφέρθηκε), για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και
- γ) στην τεχνική περιγραφή των εγκαταστάσεων αερισμού, να τεκμηριώσει με σαφήνεια και πληρότητα, τις τιμές σχεδιασμού που έχει επιλέξει. Επισημαίνεται, πως οι επιλεγείσες αυτές τιμές αερισμού θα πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων των κατά περίπτωση ισχυόντων κανονισμών, σχετικών τεχνικών οδηγιών και προτύπων.

**Πίνακας 2.3.** Απαιτούμενος νωπός αέρας ανά χρήση κτηρίου (για χώρους μη καπνίζόντων) για τον υπολογισμό της ενεργειακής του απόδοσης.

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Άτομα / 100 m <sup>2</sup> επιφ. δαπέδου	Νωπός αέρας [m <sup>3</sup> /h/άτομο]	Νωπός αέρας [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Μονοκατοικία, πολυκατοικία (περισσότερα του ενός διαμερίσματα)	5	15	0,75
Ξενοδοχείο ετήσιας λειτουργίας*	15	30 <u>20</u>	4,50 <u>3,00</u>
θερινής λειτουργίας*	15	30 <u>20</u>	4,50 <u>3,00</u>
χειμερινής λειτουργίας*	15	30 <u>20</u>	4,50 <u>3,00</u>
Ξενώνας ετήσιας λειτουργίας*	15	30 <u>20</u>	4,50 <u>3,00</u>
θερινής λειτουργίας*	15	30 <u>20</u>	4,50 <u>3,00</u>
χειμερινής λειτουργίας*	15	30 <u>20</u>	4,50 <u>3,00</u>
Οικοτροφείο και κοιτώνας*	10	15	1,50
Υπνοδωμάτιο ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	8	15	1,20
Κοινόχρηστος χώρος ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	30 <u>25</u>	30 <u>25</u>	9,00 <u>6,25</u>
Εστιατόριο	80 <u>70</u>	70 <u>25</u>	56,00 <u>17,50</u>
Ζαχαροπλαστείο, καφενείο	80	70 <u>25</u>	56,00 <u>20,00</u>
Νυχτερινό κέντρο διασκέδασης, μουσική σκηνή	100	70 <u>45</u>	70,00 <u>45,00</u>
Θέατρο, κινηματογράφος	100	30 <u>25</u>	30,00 <u>25,00</u>
Χώρος συναυλιών	100	22 <u>30</u>	22,00 <u>30,00</u>

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Άτομα / 100 m <sup>2</sup> επιφ. δαπέδου	Νωπός αέρας [m <sup>3</sup> /h/άτομο]	Νωπός αέρας [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
Χώρος εκθέσεων, μουσείο	80 <u>50</u>	22 <u>20</u>	17,60 <u>10,00</u>
Χώρος συνεδρίων, αμφιθέατρο, αίθουσα δικαστηρίων	110	30 <u>25</u>	33,00 <u>27,50</u>
Τράπεζα	40 <u>20</u>	30	42,00 <u>6,00</u>
Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	75	30	22,50
Κλειστό γυμναστήριο, κλειστό κολυμβητήριο	75	45	33,75
<b><u>Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι</u></b>	==	==	<b><u>2,6</u></b>
Λουτρό (κοινόχρηστο)	40	60	6,00
Νηπιαγωγείο**	50	22	11,00
Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης**	50	22	11,00
Τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσα διδασκαλίας**	50	22	11,00
Φροντιστήριο, ωδείο**	55	22	12,10
Νοσοκομείο, κλινική*	30	70 <u>35</u>	24,00 <u>10,50</u>
Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	22	35 <u>25</u>	7,70 <u>5,50</u>
Χειρουργείο (τακτικό)	20	80 <u>150</u>	0,25 <u>30,00</u>
Εξωτερικά ιατρεία	10	45 <u>50</u>	4,50 <u>5,00</u>
<b><u>Αίθουσες αναμονής</u></b>	<b><u>55</u></b>	<b><u>45</u></b>	<b><u>24,75</u></b>
Αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο	15	50	7,50
Ψυχιατρείο, ίδρυμα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ίδρυμα χρονίως πασχόντων, οίκος ευγηρίας, βρεφοκομεία*	5 <u>15</u>	45 <u>25</u>	0,75 <u>3,75</u>
Βρεφικός σταθμός, παιδικός σταθμός	25	45	11,25
Κρατητήριο, αναμορφωτήριο, φυλακή	20	22	4,40
Αστυνομική διεύθυνση	10	30	3,00
Εμπορικό κέντρο, αγορά και υπεραγορά	44 <u>30</u>	22	3,08 <u>6,60</u>
Κατάστημα, φαρμακείο,	14	22	3,08
Ινστιτούτο γυμναστικής, κουρείο, κομμωτήριο	15	30 <u>45</u>	4,5 <u>6,75</u>
<b><u>Κουρείο, κομμωτήριο</u></b>	15	30	4,50
Γραφείο	10	30	3,00
Βιβλιοθήκη	22	40 <u>30</u>	4,18 <u>6,60</u>

\* **Οι τιμές αυτές χρησιμοποιούνται όταν το κτήριο εξετάζεται ενιαία και όχι κατατεμημένο σε επιμέρους θερμικές ζώνες διαφορετικών χρήσεων.**

\*\* **Οι τιμές αυτές αφορούν τις αίθουσες εκπαίδευσης και όχι άλλους χώρους των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων όπως είναι τα γραφεία, διάδρομοι κ.τ.λ.**

**Στην ενότητα 2.4.4 «Στάθμη Φωτισμού», τροποποιείται η ακόλουθη παράγραφος και ο πίνακας 2.4.**

Σε κάθε χώρο πρέπει να παρέχεται ο φωτισμός που εξασφαλίζει στους χρήστες οπτική άνεση, δηλαδή ένα περιβάλλον με την απαιτούμενη ποσότητα και ποιότητα φωτισμού, που επιτρέπει την ευχάριστη διαμονή και την εκτέλεση εργασιών **άσκησης της προβλεπόμενης δραστηριότητάς τους, χωρίς φαινόμενα που δημιουργούν να οδηγούν στην οπτική δυσφορία ή/και κόπωση. Για τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας για φωτισμό, ο Κ.Εν.Α.Κ. καθορίζει για τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια του τριτογενούς τομέα, καθώς και για τα αντίστοιχα κτήρια αναφοράς, ως ελάχιστη φωτιστική απόδοση (φωτεινή δραστηριότητα) των συστημάτων γενικού φωτισμού τα 55 lm/W.**

Στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12464.1:2002 δίνονται **λεπτομερώς** τα συνιστώμενα μέσα ελάχιστα επίπεδα φωτισμού και εγκατεστημένης ισχύος ηλεκτροφωτισμού ανά χρήση κτηρίου **χώρου, καθώς και επιπρόσθετες πληροφορίες που σχετίζονται με το σχεδιασμό του συστήματος φωτισμού.** Με βάση - **κατά κύριο λόγο** - τις προτεινόμενες τιμές του προτύπου για τα συνιστώμενα επίπεδα φωτισμού, δίνονται στον πίνακα 2.4. οι τιμές για τη μέση ελάχιστη στάθμη **γενικού** φωτισμού (lx) ανά χρήση χώρου και οι τιμές για την εγκατεστημένη ισχύ **φωτισμού** ( $W/m^2$  δομημένης επιφάνειας) του κτηρίου αναφοράς **τριτογενούς τομέα**, για το οποίο η φωτιστική απόδοση (φωτεινή δραστηριότητα) καθορίστηκε στα 55 lm/W. **Αυτές οι τιμές, της εγκατεστημένης ισχύος των φωτιστικών ανά μονάδα δομημένης επιφάνειας ( $W/m^2$ ) του κτηρίου αναφοράς είναι οι μέγιστες επιτρεπόμενες για την κάλυψη της μέσης ελάχιστης στάθμης (lx) γενικού φωτισμού, για ύψος τοποθέτησης των φωτιστικών στο χώρο τα 2,6 m, καθορίστηκαν με βάση τις προτεινόμενες τιμές ανά χρήση χώρων όπως δίνονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15193:2007 και λαμβάνονται υπόψη για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων του τριτογενούς τομέα.**

**Στο όριο τιμών της εγκατεστημένης ισχύος ( $W/m^2$ ) του πίνακα 2.4. δεν περιλαμβάνονται φωτιστικά που χρησιμοποιούνται για:**

- **ειδικό φωτισμό ανάδειξης (π.χ. εμπορευμάτων, εκθεμάτων (μουσεία)),**
- **φωτισμό ασφαλείας,**
- **ειδικό φωτισμό χώρων ειδικής χρήσης (χειρουργείων, κινηματογράφων, θεάτρων)**

**Όστόσο για τις περιπτώσεις αυτές, ο μελετητής πρέπει, στη σχετική μελέτη φωτισμού, να τεκμηριώνει με σαφήνεια την ανάγκη χρήσης ειδικού φωτισμού σε επιμέρους χώρους του κτηρίου και να αναφέρει την εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ του.**

**Πίνακας 2.4.** Στάθμη γενικού (όχι ειδικού) φωτισμού και εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού κτηρίου αναφοράς ανά χρήση κτηρίου για τον υπολογισμό της ενεργειακής του απόδοσης.

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Στάθμη φωτισμού [lx]	Ισχύς για κτήριο αναφοράς [ $W/m^2$ ]	Επίπεδο αναφοράς μέτρησης [m]
Μονοκατοικία, πολυκατοικία (περισσότερα του ενός διαμερίσματα)	200	3,6 <b>6,4</b>	0,8
Ξενοδοχείο ετήσιας λειτουργίας	300	5,5 <b>9,6</b>	0,8
θερινής λειτουργίας	300	5,5 <b>9,6</b>	0,8
χειμερινής λειτουργίας	300	5,5 <b>9,6</b>	0,8

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Στάθμη φωτισμού [lx]	Ισχύς για κτήριο αναφοράς [W/m <sup>2</sup> ]	Επίπεδο αναφοράς μέτρησης [m]
Ξενώνας ετήσιας λειτουργίας	300	5,5 <u>9,6</u>	0,8
θερινής λειτουργίας	300	5,5 <u>9,6</u>	0,8
χειμερινής λειτουργίας	300	5,5 <u>9,6</u>	0,8
Οικοτροφείο και κοιτώνας	300	5,5 <u>9,6</u>	0,8
Υπνοδωμάτιο ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	250	4,5 <u>8,0</u>	0,8
Κοινόχρηστος χώρος ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	100	1,8 <u>3,2</u>	0,5
Εστιατόριο	200	3,6 <u>6,4</u>	0,8
Ζαχαροπλαστείο, καφενείο	250	4,5 <u>8,0</u>	0,8
Νυχτερινό κέντρο διασκέδασης, μουσική σκηνή	100	1,8 <u>3,2</u>	0,8
Θέατρο, κινηματογράφος	100	1,8 <u>3,2</u>	0,8
Χώρος συναυλιών	100	1,8 <u>3,2</u>	0,8
Χώρος εκθέσεων, μουσείο	200	3,6 <u>6,4</u>	0,8
Χώρος συνεδρίων, αμφιθέατρο, αίθουσα δικαστηρίων	500	9,1 <u>16,0</u>	0,8
Τράπεζα	500	9,1 <u>16,0</u>	0,8
Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	300	5,5 <u>9,6</u>	0,8
Κλειστό γυμναστήριο, κλειστό κολυμβητήριο	300	5,5 <u>9,6</u>	0,5
<b><u>Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι</u></b>	<b><u>200</u></b>	<b><u>6,4</u></b>	<b><u>0,5</u></b>
Λουτρό (κοινόχρηστο)	200	3,6 <u>6,4</u>	0,5
Νηπιαγωγείο	300	5,5 <u>9,6</u>	0,8
Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	300	5,5 <u>9,6</u>	0,8
Τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσα διδασκαλίας	500	9,1 <u>16,0</u>	0,8
Φροντιστήριο, ωδείο	500	9,1 <u>16,0</u>	0,8
Νοσοκομείο, κλινική	300	5,5 <u>9,6</u>	0,8
Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	100	1,8 <u>3,2</u>	0,8
Χειρουργείο (τακτικό)	1000	18,2 <u>32</u>	0,8
Εξωτερικών ιατρείων	500	9,1 <u>16,0</u>	0,8
<b><u>Αίθουσες αναμονής</u></b>	<b><u>300</u></b>	<b><u>9,6</u></b>	<b><u>0,8</u></b>
Αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο	500	9,1 <u>16,0</u>	0,8
Ψυχιατρείο, ίδρυμα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ίδρυμα χρονίως πασχόντων, οίκος ευγηρίας, βρεφοκομεία	300	5,5 <u>9,6</u>	0,8
Βρεφικός σταθμός, παιδικός σταθμός	300	5,5 <u>9,6</u>	0,8
Κρατητήριο, αναμορφωτήριο, φυλακή	300	5,5 <u>9,6</u>	0,8

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Στάθμη φωτισμού [lx]	Ισχύς για κτήριο αναφοράς [W/m <sup>2</sup> ]	Επίπεδο αναφοράς μέτρησης [m]
Αστυνομική διεύθυνση	500	9,4 <u>16,0</u>	0,8
Εμπορικό κέντρο, αγορά και υπεραγορά	300	5,5 <u>9,6</u>	0,8
Κατάστημα, φαρμακείο,	500	9,4 <u>16</u>	0,8
Ινστιτούτο γυμναστικής, κουρείο, κομμωτήριο	400	7,3 <u>12,8</u>	0,8
<b><u>Κουρείο, κομμωτήριο</u></b>	<b><u>400</u></b>	<b><u>12,8</u></b>	<b><u>0,8</u></b>
Γραφείο	500	9,4 <u>16,0</u>	0,8
Βιβλιοθήκη	500	9,4 <u>16,0</u>	0,8

\* lx = lm/m<sup>2</sup>.

**Στην ενότητα 2.5. «ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ», τροποποιείται η ακόλουθη παράγραφος και ο πίνακας 2.5.**

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας για παραγωγή Ζ.Ν.Χ. καθορίστηκε, **σύμφωνα με τον πίνακα 2.5.**, η **τυπική** ημερήσια κατανάλωση  $\Theta_{th}$  Ζ.Ν.Χ. ανά άτομο/**χρήστη** και ανά μονάδα δομημένης επιφάνειας του υπό μελέτη κτηρίου ή της υπό μελέτη ζώνης, καθώς επίσης και η ετήσια κατανάλωση:

- **ανά υπνοδωμάτιο για τις κατοικίες (όπου υπό τον όρο υπνοδωμάτιο πρέπει να λογίζονται όλοι οι χώροι που σχεδιάστηκαν και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υπνοδωμάτια, χωρίς λειτουργικά προβλήματα, ανεξαρτήτως της υφιστάμενη χρήση τους).**
- **ανά κλίνη για τα κτήρια προσωρινής διαμονής και περιθαλψής**
- **ανά μονάδα δομημένης επιφάνειας για όλες τις υπόλοιπες χρήσεις κτηρίων.**—όπως δίνονται στον πίνακα 2.5.

Οι τιμές **του πίνακα 2.5.** είναι εμπειρικές με βάση **λαμβάνονται από τη διεθνή βιβλιογραφία και τις τυπικές τιμές που προτείνει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15316.3.1:2008 για ορισμένες χρήσεις κτηρίων** και λαμβάνονται **χρησιμοποιούνται** για τους υπολογισμούς της κατανάλωσης ενέργειας για Ζ.Ν.Χ. του κτηρίου. **Προκειμένου για τον υπολογισμό του απαιτούμενου θερμικού φορτίου για Ζ.Ν.Χ., οι καταναλώσεις του πίνακα 2.5 αναφέρονται σε θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης 45°C, η οποία λαμβάνεται και κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων.**

**Σε ορισμένες χρήσεις κτηρίων, σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο, λόγω περιορισμένης ζήτησης, η κατανάλωση Ζ.Ν.Χ. λαμβάνεται ως μηδενική για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, τόσο κατά την ενεργειακή μελέτη όσο και για την ενεργειακή επιθεώρηση.**

**Διευκρινίζεται επίσης, πως οι υπολογισμοί της κατανάλωσης Ζ.Ν.Χ. γίνονται βάσει των τετραγωνικών που καταλαμβάνει η χρήση για την οποία υπάρχει απαίτηση Ζ.Ν.Χ. και όχι για το σύνολο του κτηρίου. Η επιφάνεια των κοινόχρηστων βοηθητικών χώρων των κτηρίων, π.χ. διάδρομοι, κλιμακοστάσια, λουτρά (WC), δεν συνυπολογίζεται για τον καθορισμό των απαιτήσεων Ζ.Ν.Χ. Έτσι, στην περίπτωση που οι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι ενσωματώνονται σε μια μεγαλύτερη θερμική ζώνη, το εμβαδό τους δεν λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό της κατανάλωσης Ζ.Ν.Χ., ενώ στην περίπτωση όπου οι χώροι αυτοί οριστούν ως ξεχωριστές θερμικές ζώνες, η κατανάλωση Ζ.Ν.Χ. λαμβάνεται μηδενική.**

**Σε κάθε περίπτωση, τα στοιχεία των υπολογισμών για το σχεδιασμό του συστήματος παραγωγής και διανομής Ζ.Ν.Χ. θα πρέπει να καθορίζονται με σαφήνεια, στη σχετική μελέτη διαστασιολόγησης.**

**Πίνακας 2.5.** Τυπική κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (σε θερμοκρασία 45°C) ανά χρήση κτηρίου για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Ημερήσια κατανάλωση Ζ.Ν.Χ.		Ετήσια κατανάλωση Ζ.Ν.Χ.	
	[ℓ/άτομο/ημέρα]	ανά δομημένη επιφάνεια [ℓ/m <sup>2</sup> /ημέρα]	ανά υπνοδωμάτιο [m <sup>3</sup> /υπν./έτος]	ανά δομημένη επιφάνεια [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /έτος]
Μονοκατοικία, πολυκατοικία	50	--	27,38	--
	[ℓ/άτομο/ημέρα]	[ℓ/m <sup>2</sup> /ημέρα]	ανά κλίνη [m <sup>3</sup> /κλίνη/έτος]	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /έτος]
Ξενοδοχείο ετήσιας λειτουργίας κατηγορίας Lux	100	--	36,50	--
Α' και Β' κατηγορίας	80	--	29,20	--
Γ' κατηγορίας	60	--	21,90	--
θερινής λειτουργίας κατηγορίας Lux	100	--	21,23	--
Α' και Β' κατηγορίας	80	--	17,00	--
Γ' κατηγορίας	60	--	12,74	--
χειμερινής λειτουργίας κατηγορίας Lux	100	--	24,27	--
Α' και Β' κατηγορίας	80	--	19,41	--
Γ' κατηγορίας	60	--	14,56	--
Ξενώνας ετήσιας λειτουργίας	60	--	21,90	--
θερινής λειτουργίας	60	--	12,74	--
χειμερινής λειτουργίας	60	--	14,56	--
Οικοτροφείο και κοιτώνας	50	--	18,25	--
Εστιατόριο	8	5,60	--	2,04
Ζαχαροπλαστείο, καφενείο	2	1,60	--	0,58
Νυχτερινό κέντρο διασκέδασης, μουσική σκηνή	3	3,00	--	0,62
Θέατρο, κινηματογράφος	--	--	--	--
Χώρος συναυλιών	--	--	--	--
Χώρος εκθέσεων, μουσείο	--	--	--	--
Χώρος συνεδρίων, αμφιθέατρο, αίθουσα δικαστηρίων	--	--	--	--
Τράπεζα	--	--	--	--
Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	--	--	--	--
Κλειστό γυμναστήριο, κλειστό	20	9,00	--	3,29

κολυμβητήριο**				
Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι	--	--	--	--
Λουτρό (κοινόχρηστο WC) **	0,5	2,00	--	0,73
Νηπιαγωγείο	--	--	--	--
Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	--	--	--	--
Τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσα διδασκαλίας	--	--	--	--
Φροντιστήριο, ωδείο	--	--	--	--
Νοσοκομείο κάτω των 500 κλινών *	80	--	29,2	--
Νοσοκομείο άνω των 500 κλινών *	120	--	43,9	--
Κλινική*	60	--	22,0	--
Αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο	5	0,75	--	0,2
Ψυχιατρείο, ίδρυμα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ίδρυμα χρονίως πασχόντων, οίκος ευγηρίας, βρεφοκομεία	50	--	18,25	--
Βρεφικός σταθμός, παιδικός σταθμός	5	1,25	--	0,30
Αναμορφωτήριο, φυλακή	30	6,00	--	2,19
Αστυνομική διεύθυνση, Κρατητήριο	--	--	--	--
Εμπορικό κέντρο, αγορά και υπεραγορά	--	--	--	--
Κατάστημα, φαρμακείο,	--	--	--	--
Ινστιτούτο γυμναστικής**, κουρείο, κομμωτήριο	20	15,00	--	4,68
<b>Κουρείο, κομμωτήριο**</b>	3	2,25	--	0,70
Γραφείο	--	--	--	--
Βιβλιοθήκη	--	--	--	--

**\* Εάν η κατανάλωση Ζ.Ν.Χ. ενός κτηρίου (π.χ. ανά κλίνη ή ανά υπνοδωμάτιο), έχει προσδιοριστεί σε μια θερμική ζώνη του κτηρίου (π.χ. υπνοδωμάτιο), δεν πρέπει να προσδιοριστεί ξανά σε άλλη θερμική ζώνη (π.χ. εστιατόριο ξενοδοχείου).**

**\*\* Στις καταναλώσεις Ζ.Ν.Χ. των χώρων αυτών έχει συνυπολογιστεί η συνεχής αλλαγή χρηστών στην διάρκεια του λειτουργικού ωραρίου και ένα ποσοστό χρηστών που δεν καταναλώνει Ζ.Ν.Χ.**

**Επίσης στην ενότητα 2.5. «ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ», τροποποιείται η παράγραφος πριν από τον πίνακα 2.6 και ο πίνακας 2.6 ως εξής:**

Γενικά, η μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου θεωρείται ίση με την μέση ετήσια θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα της εκάστοτε περιοχής. Για τους υπολογισμούς των απαιτούμενων φορτίων για

ζεστό νερό χρήσης λαμβάνονται οι τιμές της μέσης ετήσιας **μηνιαίας** θερμοκρασίας νερού δικτύου, όπως δίνονται στον πίνακα 2.6. για κάθε κλιματική ζώνη **στην οποία** ανήκει η εκάστοτε περιοχή. Περιοχές με υψόμετρο άνω των 500 μέτρων κατατάσσονται στην αμέσως ψυχρότερη κλιματική ζώνη. Για την ζώνη Δ όλες οι περιοχές ανεξαρτήτως υψομέτρου περιλαμβάνονται στην ζώνη Δ. **Οι περιοχές της ορεινής Αρκαδίας, που έχουν ενταχθεί στη ζώνη Γ, καθώς και όλες οι περιοχές της ζώνης Δ διατηρούν τα χαρακτηριστικά της ζώνης στην οποία ευρίσκονται, ανεξαρτήτως υψομέτρου.**

**Πίνακας 2.6.** Μέση ετήσια **μηνιαία** θερμοκρασία νερού δικτύου για τις διάφορες **ανά** κλιματικές ζώνες κλιματική ζώνη.

Κλιματική Ζώνη	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
A	13,0	12,8	13,8	16,3	19,9	23,8	26,2	26,6	24,9	21,7	18,1	14,8
B	10,4	10,4	11,7	14,8	18,9	23,1	25,6	25,8	23,5	19,7	15,5	12,2
Γ	6,5	7,3	9,4	13,2	17,6	21,9	24,3	24,6	22,0	17,7	12,7	8,6
Δ	4,2	5,0	7,5	11,5	15,7	19,8	22,2	22,7	20,2	15,9	10,8	6,6

**Στην ενότητα 2.6. «ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΚΕΡΔΗ ΑΠΟ ΧΡΗΣΤΕΣ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ», τροποποιείται η ακόλουθη παράγραφος ως εξής:**

Για τα εσωτερικά κέρδη από ηλεκτροφωτισμό στους υπολογισμούς λαμβάνεται υπόψη η εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο 2.4.4., για όλες τις χρήσεις κτηρίων (τριτογενή και οικιακού τομέα). Ιδιαίτερα για **τα κτήρια κατοικιών ο συνυπολογισμός** τους υπολογισμούς των εσωτερικών κερδών **από ηλεκτροφωτισμό στα φορτία του κτηρίου γίνεται βάσει του συντελεστή ετεροχρονισμού (0,1), μέσω του οποίου αντιστοιχίζεται η πραγματική –κατά μέσο όρο– λειτουργία του φωτισμού στους χώρους κατοικίας κατά τη διάρκεια της λειτουργικής ημέρας.** στα κτήρια κατοικιών η **εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών (πίνακας 2.4) λαμβάνεται η ίδια, τόσο για τα το κτήριο αναφοράς όσο και για το υπό μελέτη/επιθεώρηση κτήριο.**

Συνήθως στους υπολογισμούς χρησιμοποιείται μια μέση τιμή ισχύος ηλεκτροφωτισμού. Όμως η πραγματική εκλυόμενη θερμική ισχύς λόγω του ηλεκτροφωτισμού είναι συνάρτηση πολλών παραμέτρων και σε αναλυτικότερες και ακριβέστερες μελέτες, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως δεδομένο, η ισχύς που πραγματικά αντιστοιχεί στο σύστημα ηλεκτροφωτισμού. Σε επόμενο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση για τον τρόπο με τον οποίο υπολογίζεται ο πραγματικός χρόνος λειτουργίας των εγκαταστάσεων φωτισμού **στα κτίρια του τριτογενή τομέα**, σε συνάρτηση με το διαθέσιμο φυσικό φωτισμό και τις διατάξεις αυτομάτου ελέγχου. Επιγραμματικά, αναφέρονται οι βασικές παράμετροι που επηρεάζουν την εκλυόμενη στο χώρο θερμική ισχύ λόγω του συστήματος ηλεκτροφωτισμού:

**Στην ενότητα 2.6.1 «Χρήστες κτηρίου ή θερμικής ζώνης» προστίθενται και τροποποιούνται στον πίνακα 2.7 τα εξής:**

**Πίνακας 2.7.** Εκλυόμενη θερμότητα χρηστών ανά χρήση κτηρίου για τον υπολογισμό της ενεργειακής του απόδοσης.

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Θερμική ισχύς ανά άτομο [W/άτομο]	Θερμική ισχύς ανά μονάδα δομημ. επιφάνειας [W/m <sup>2</sup> ]	Μέσος συντελεστής παρουσίας
Κοινόχρηστος χώρος ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά	80	24 20	1,00
Εστιατόριο	75	60 53	0,50



Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Θερμική ισχύς ανά άτομο [W/άτομο]	Θερμική ισχύς ανά μονάδα δομημ. επιφάνειας [W/m <sup>2</sup> ]	Μέσος συντελεστής παρουσίας
Χώρος εκθέσεων, μουσείο	90	72 45	0,25
Τράπεζα	75	30 15	0,24
<b>Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι</b>	<b>∞</b>	<b>0</b>	<b>∞</b>
Λουτρό (κοινόχρηστο)	90 0	9 0	0,58 0
<b>Αίθουσες αναμονής</b>	<b>80</b>	<b>44</b>	<b>0,24</b>
Εμπορικό κέντρο, αγορά και υπεραγορά	90	43 27	0,43
Ινστιτούτο γυμναστικής, κουρείο, κομμωτήριο	90	14	0,43
<b>Κουρείο, κομμωτήριο</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>0,43</b>

Στην ενότητα 2.6.2 «Χρήστες κτηρίου ή θερμικής ζώνης» προστίθενται και τροποποιούνται στον πίνακα 2.8 τα εξής:

**Πίνακας 2.8.** Εκτιμώμενη θερμική ισχύς ηλεκτρικών συσκευών / εξοπλισμού ανά χρήση κτηρίου για τον υπολογισμό της ενεργειακής του απόδοσης.

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Ισχύς εξοπλισμού [W/m <sup>2</sup> ]	Μέσος συντελεστής ετερ/σμού	Ετεροχρον. ισχύς εξοπλ. [W/m <sup>2</sup> ]	Μέσος συντελεστής λειτουργίας
<b>Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>∞</b>
Λουτρό (κοινόχρηστο)	2 0	0,25 0	0,5 0	0,58 0
Νοσοκομείο, κλινική	15	0,5	0,75 7,5	1,00
<b>Αίθουσες αναμονής</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,24</b>
Ινστιτούτο γυμναστικής, κουρείο, κομμωτήριο	20	0,3	6	0,43
<b>Κουρείο, κομμωτήριο</b>	<b>20</b>	<b>0,3</b>	<b>6</b>	<b>0,43</b>

Στην ενότητα 3. «Προδιαγραφές κτηριακού κελύφους» στην τέταρτη παράγραφο προστίθενται μια πρόταση ως εξής:

Σ' αυτή την ενότητα καθορίζονται όλες οι παράμετροι που σχετίζονται με το κέλυφος ενός κτηρίου και χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 13790:2009. Οι βασικότερες παράμετροι που απαιτούνται για τους υπολογισμούς αφορούν κυρίως στις θερμοφυσικές ιδιότητες των δομικών υλικών και στοιχείων (θερμοπερατότητα, θερμογέφυρες, θερμοχωρητικότητα κ.ά.), στη σκίαση και στον αερισμό του κτηρίου. **Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου και συγκεκριμένα για τον υπολογισμό των θερμικών ή/και ψυκτικών φορτίων του, απαιτείται ο προσδιορισμός των παραμέτρων των δομικών στοιχείων (διαφανών ή αδιαφανών) του κτηρίου ή της θερμικής ζώνης που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, τους μη θερμαινόμενους χώρους και το έδαφος.**

**Στην ενότητα 3.1.2. «Γεωμετρικά στοιχεία των επιφανειών των δομικών στοιχείων», η τελευταία παράγραφος τροποποιείται ως εξής:**

Η γωνία κλίσης της επιφάνειας μετράται μεταξύ της καθέτου στην επιφάνεια και της κατακόρυφου. Για παράδειγμα, μια κατακόρυφη επιφάνεια έχει κλίση 90°, ενώ ένα δάπεδο ένα δώμα έχει κλίση 0° και μια πυλωτή 180°.

**Στην ενότητα 3.2.1. «Ελάχιστες απαιτήσεις & προδιαγραφές κτηρίου αναφοράς», η πρώτη και τελευταία παράγραφος τροποποιούνται ως εξής:**

Σύμφωνα με την παράγραφο 2(α) του άρθρου 9 του Κ.Εν.Α.Κ., τόσο στη μελέτη ενεργειακής απόδοσης, όσο και στην ενεργειακή επιθεώρηση ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων του κτηρίου αναφοράς ορίζεται ίσος με το μέγιστο επιτρεπόμενο ανά δομικό στοιχείο και κλιματική ζώνη. Επίσης ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου αναφοράς  $U_m$  δεν πρέπει να υπερβαίνει τα όρια που δίνονται στον πίνακα 3.3β. Στην περίπτωση κτηρίων (κυρίως υφιστάμενων με μεγάλης επιφάνειας ανοίγματα), έπεται κατά την οποία το κτήριο αναφοράς δεν πληροί τους περιορισμούς του μέγιστου επιτρεπόμενου μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , τότε οι επί μέρους συντελεστές θερμοπερατότητας (πίνακας 3.3α.) των δομικών διαφανών και αδιαφανών στοιχείων του που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (τοιχοποιίες, οροφές, πυλωτές, ανοίγματα, γυάλινες προσόψεις) μειώνονται ποσοστιαία και ομοιόμορφα ταυτόχρονα με σταθερό βήμα 0,001, μέχρι ο μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος υπολογιζόμενος συντελεστής  $U_m$  του κτηρίου αναφοράς να γίνει ίσος ή μικρότερος του αντίστοιχου για την κλιματική ζώνη μέγιστου επιτρεπόμενου μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας. να πληροί τους περιορισμούς. Η απαίτηση για το κτήριο αναφοράς να πληροί τους περιορισμούς του μέγιστου επιτρεπόμενου μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , δεν ισχύει στην περίπτωση κτηρίου αναφοράς για τμήμα κτηρίου (π.χ. διαμέρισμα).

Στην περίπτωση κτηρίων (κυρίως υφιστάμενων με μεγάλης επιφάνειας ανοίγματα), όπου το κτήριο αναφοράς δεν πληροί τους περιορισμούς του μέγιστου επιτρεπόμενου μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , τότε οι επιμέρους συντελεστές θερμοπερατότητας (πίνακας 3.3α.) των δομικών αδιαφανών στοιχείων του που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (τοιχοποιίες, οροφές, πυλωτές), μειώνονται ποσοστιαία και ομοιόμορφα, μέχρι ο μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας να πληροί τους περιορισμούς.

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα (Π.Η.Σ.) που πιθανώς ενσωματώνονται στο εξεταζόμενο κτήριο, όπως προβλέπεται στο εδάφιο (ε) της παραγράφου 1.1. του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. δεν λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης για το κτήριο αναφοράς, εκτός από το σύστημα άμεσου ηλιακού κέρδους. Σ' αυτήν την περίπτωση, στο κτήριο αναφοράς τα ιδιαίτερα δομικά στοιχεία των παθητικών ηλιακών συστημάτων αντικαθίστανται με αντίστοιχα συμβατικά δομικά μη διαφανή στοιχεία με θερμικά χαρακτηριστικά όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και δίνονται στον πίνακα 3.3α. για τους εξωτερικούς τοίχους σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

Στην ενότητα 3.2.2.2. «Αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος», ο πίνακας 3.8. συμπληρώνεται και τροποποιείται, σύμφωνα με την TOTEE 20701-2/2010, για  $U_{FB} = 1,50$  και  $U_{FB} = 1,00$  ως εξής:

Πίνακας 3.8. (συνέχεια): Ισοδύναμος συντελεστής θερμοπερατότητας οριζώντιου δομικού στοιχείου σε επαφή με το έδαφος  $U_{FB}' [W/(m^2 \cdot K)]$  πλάκας.

Ονομαστικός συντελεστής $U_{FB} [W/(m^2 \cdot K)]$	z [m]	Χαρακτηριστική διάσταση πλάκας B' [m]									
		≤2	4	6	8	10	14	18	22	26	≥30
1,50	0,00	0,77	0,59	0,48	0,41	0,36	0,29	0,24	0,21	0,19	0,17
	0,50	0,70	0,55	0,45	0,39	0,34	0,27	0,23	0,20	0,18	0,16
	1,00	0,64	0,51	0,43	0,37	0,32	0,26	0,22	0,19	0,17	0,16
	1,50	0,59	0,48	0,40	0,35	0,31	0,25	0,22	0,19	0,17	0,15
	2,00	0,55	0,45	0,38	0,33	0,30	0,24	0,21	0,18	0,16	0,15
	2,50	0,52	0,43	0,37	0,32	0,29	0,24	0,20	0,18	0,16	0,14
	3,00	0,48	0,40	0,35	0,31	0,27	0,23	0,20	0,17	0,15	0,14
	4,50	0,41	0,35	0,31	0,27	0,25	0,21	0,18	0,16	0,14	0,13
	6,00	0,36	0,31	0,27	0,25	0,23	0,19	0,17	0,15	0,13	0,12
	9,00	0,28	0,25	0,22	0,21	0,19	0,17	0,15	0,13	0,12	0,11
1,00	0,00	0,61	0,49	0,41	0,36	0,31	0,26	0,22	0,19	0,17	0,15
	0,50	0,56	0,46	0,39	0,34	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15
	1,00	0,53	0,43	0,37	0,32	0,29	0,24	0,20	0,18	0,16	0,14
	1,50	0,49	0,41	0,35	0,31	0,28	0,23	0,20	0,17	0,16	0,14
	2,00	0,47	0,39	0,34	0,30	0,27	0,22	0,19	0,17	0,15	0,14
	2,50	0,44	0,37	0,32	0,29	0,26	0,22	0,19	0,16	0,15	0,13
	3,00	0,42	0,35	0,31	0,28	0,25	0,21	0,18	0,16	0,14	0,13
	4,50	0,36	0,31	0,28	0,25	0,23	0,19	0,17	0,15	0,14	0,12
	6,00	0,32	0,28	0,25	0,23	0,21	0,18	0,16	0,14	0,13	0,12
	9,00	0,26	0,23	0,21	0,19	0,18	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11

Η ενότητα 3.2.2.3. «Αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους ή ηλιακούς χώρους», τροποποιείται ως εξής:

Οι μη θερμαινόμενοι χώροι και οι ηλιακοί χώροι (αίθρια), είναι χώροι ενεργειακά αδρανείς, που γειτνιάζουν με την υπό μελέτη ή επιθεώρηση θερμική ζώνη, με την οποία έχουν θερμική σύζευξη. Όπως αναφέρθηκε, στους μη θερμαινόμενους χώρους, δεν συμπεριλαμβάνονται μη θερμαινόμενοι χώροι κύριας χρήσης, όπως χώροι στάθμευσης, αποθήκες κ.ά., για τους οποίους προβλέπεται η υπαγωγή τους στο κτήριο ως θερμικών ζωνών με την αντίστοιχη χρήση. Τα αδιαφανή δομικά στοιχεία της θερμικής ζώνης, που είναι σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο ή με προσαρτημένο θερμοκήπιο (ηλιακό χώρο), κατά τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δεν λαμβάνονται ως αδιαβατικά, δηλαδή μεταξύ αυτών των χώρων και της θερμικής ζώνης υπάρχει συναλλαγή θερμότητας, μέσω των αντίστοιχων διαχωριστικών επιφανειών.

Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση, ο προσδιορισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας, γίνεται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην ενότητα 3.2.2. ακολουθείται η ίδια λογική που ισχύει για τα δομικά στοιχεία που είναι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα. Ο συντελεστής διόρθωσης της θερμοκρασίας υπολογίζεται προσδιορίζεται όπως και στην ενεργειακή μελέτη.

Ειδικά για την επιθεώρηση τμημάτων κτηρίων (π.χ. διαμερισμάτων), ισχύουν τα όσα αναφέρονται στην ενότητα 2.2. Συγκεκριμένα κατά τη διαδικασία ενεργειακής επιθεώρησης τμήματος κτηρίου (π.χ. διαμερίσματος), το οποίο εφάπτεται με μη θερμαινόμενους χώρους (π.χ. κλιμακοστάσιο), για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, θεωρείται κατά παραδοχή πως εφάπτεται με τον εξωτερικό αέρα. Σ' αυτήν την περίπτωση, όλα τα αδιαφανή δομικά στοιχεία του τμήματος κτηρίου που εφάπτονται με το μη θερμαινόμενο χώρο (τοιχοποιίες, δάπεδα, κ.ά.), περιγράφονται ως εφάπτόμενα με τον εξωτερικό αέρα αλλά με συντελεστή θερμοπερατότητας (U) μειωμένο κατά το ήμισυ του υπολογιζόμενου (δηλαδή πολλαπλασιαζόμενο επί μειωτικό συντελεστή  $b=0,5$ ) και με πλήρη σκίαση (0) χειμώνα και καλοκαίρι.

*Στην ενότητα 3.2.3. «Συντελεστής Θερμοπερατότητας Διαφανών Επιφανειών», τροποποιείται το λεκτικό της περιγραφής των μεγεθών/παραμέτρων της σχέσης 3.3  $U_f$  και  $A_f$  και προστίθεται περιγραφή του  $A_g$ , ως εξής:*

$U_f$  [W/(m<sup>2</sup>·K)] ο συντελεστής θερμοπερατότητας του πλαισίου του κουφώματος,  
 $A_f$  [m<sup>2</sup>] η επιφάνεια του κουφώματος πλαισίου του κουφώματος,  
 $A_g$  [m<sup>2</sup>] η επιφάνεια του υαλοπίνακα του κουφώματος.

*Στην ίδια ενότητα 3.2.3. «Συντελεστής Θερμοπερατότητας Διαφανών Επιφανειών», προστίθεται στο τέλος ενότητα, ως εξής:*

Στην περίπτωση ύπαρξης επικαθήμενου ρολού σε ένα άνοιγμα, τότε στο συντελεστή θερμοπερατότητας του κουφώματος συνυπολογίζεται και η θερμοπερατότητα του κιβωτίου του ρολού.

*Προστίθεται νέα ενότητα:*

3.2.3.5. «Διαφανή δομικά στοιχεία (κουφώματα) σε επαφή με μη θερμαινόμενους ή ηλιακούς χώρους»

Για την ενεργειακή μελέτη ο συντελεστής θερμοπερατότητας του ανοίγματος (διαφανές δομικό στοιχείο), που είναι σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο ή με προσαρτημένο θερμοκήπιο (ηλιακό χώρο) και ο συντελεστής διόρθωσης της θερμοκρασίας προσδιορίζονται με βάση τη μεθοδολογία που αναλύεται στην τεχνική οδηγία «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».

Τα κουφώματα της θερμικής ζώνης, που είναι σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο ή με προσαρτημένο θερμοκήπιο (ηλιακό χώρο), κατά τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δεν λαμβάνονται ως αδιαβατικά, δηλαδή μεταξύ των χώρων αυτών και της θερμικής ζώνης υπάρχει συναλλαγή θερμότητας, μέσω των αντίστοιχων διαχωριστικών επιφανειών.

Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση, ο προσδιορισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας γίνεται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις ενότητες 3.2.3.1. έως 3.2.3.4. Ο συντελεστής διόρθωσης της θερμοκρασίας προσδιορίζεται όπως και στη μελέτη ενεργειακής απόδοσης.

Ειδικά για την επιθεώρηση τμημάτων κτηρίων (π.χ. διαμερισμάτων), ισχύουν όσα αναφέρονται στην ενότητα 2.2. Συγκεκριμένα, κατά τη διαδικασία ενεργειακής επιθεώρησης

τμήματος κτηρίου (π.χ. διαμερίσματος), το οποίο εφάπτεται με μη θερμαινόμενους χώρους (π.χ. κλιμακοστάσιο), για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, θεωρείται κατά παραδοχή πως εφάπτεται με τον εξωτερικό αέρα. Σ' αυτή την περίπτωση αυτή, όλα τα δομικά διαφανή στοιχεία του τμήματος κτηρίου που εφάπτονται με τον μη θερμαινόμενο χώρο (ανοίγματα, γυάλινες προσόψεις κ.ά.), περιγράφονται ως εφαπτόμενα με τον εξωτερικό αέρα αλλά με συντελεστή θερμοπερατότητας (U) μειωμένο κατά το ήμισυ του υπολογιζόμενου (δηλαδή πολλαπλασιαζόμενο με μειωτικό συντελεστή  $b=0,5$ ) και με πλήρη σκίαση (0) χειμώνα και καλοκαίρι.

*Στην ενότητα 2.3.4. «Η θερμοχωρητικότητα των δομικών στοιχείων», προστίθεται μια πρόταση στη δεύτερη παράγραφο ως εξής:*

Η εσωτερική θερμοχωρητικότητα προσδιορίζεται από τη θερμοχωρητικότητα των υλικών του δομικού στοιχείου που βρίσκονται μέχρι το «μέγιστο» ενεργό βάθος του δομικού στοιχείου. Και το ενεργό βάθος ορίζεται ως η μικρότερη τιμή που αντιστοιχεί στην απόσταση από την επιφάνεια του δομικού στοιχείου προς τον εσωτερικό χώρο μέχρι τη θέση της θερμομονωτικής στρώσης, το ήμισυ του πάχους του δομικού στοιχείου ή τα 10 cm. Κατά συνέπεια, σε περίπτωση εφαρμογής θερμομόνωσης στην εσωτερική επιφάνεια ενός δομικού στοιχείου, το οποίο εφάπτεται με τον εξωτερικό αέρα, το δομικό στοιχείο αυτό δεν λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό της εσωτερικής θερμοχωρητικότητας της θερμικής ζώνης.

*Στην ενότητα 3.3. «Συντελεστές σκίασης», προστίθεται στο τέλος παράγραφος ως εξής:*

Ο συντελεστής σκίασης για τις επιστεγάσεις οριζόντιες ή κεκλιμένες (π.χ. δώματα ή στέγες), καθώς και τα κουφώματα οροφής (π.χ. φεγγίτες), εξαρτάται από τη μορφολογία του περιβάλλοντα χώρου (φυσικά ή τεχνητά εμπόδια) και τις εγκαταστάσεις που υπάρχουν πάνω στις επιστεγάσεις, όπως η απόληξη κλιμακοστασίου, οι ηλιακοί συλλέκτες, οι εγκαταστάσεις κλιματισμού κ.ά. Για τις οριζόντιες επιφάνειες αντί για τους τρεις επιμέρους συντελεστές σκίασης (περιβάλλοντα χώρου, οριζόντιους προβόλους, πλευρικά εμπόδια), καθορίζεται ένας μέσος συντελεστής σκίασης. Για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων ο συντελεστής σκίασης λαμβάνεται ίσος με 0,9, ανεξαρτήτως του βαθμού σκιασμού των οριζόντιων επιφανειών, υπό την προϋπόθεση ότι ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων είναι μικρότερο από 0,6 [W/(m<sup>2</sup>K)]. Η ελάχιστη τιμή του συντελεστή σκίασης για οριζόντια δομικά στοιχεία πλήρως σκιασμένα από την άμεση ηλιακή ακτινοβολία, είναι 0,3.

*Η ενότητα 3.3.1. «Συντελεστές σκίασης κτηρίου αναφοράς», τροποποιείται ως εξής:*

Σύμφωνα με την παράγραφο 2γ του άρθρου 9 του Κ.Εν.Α.Κ., τα κατακόρυφα ανοίγματα του κτηρίου αναφοράς διαθέτουν τα απαραίτητα σταθερά εξωτερικά οριζόντια ή πλευρικά σκίαστρα (προβόλους, εξωτερικές περσίδες, πέργκολες, μπαλκόνια κ.ά.), λόγω των οποίων ο μέσος συντελεστής σκίασής τους κατά τη θερινή περίοδο είναι:

- ~~τουλάχιστον~~ 0,70 για τις νότιες όψεις **και**
- ~~και~~ 0,75 για τις όψεις με δυτικό και ανατολικό προσανατολισμό.

Για τους ενδιάμεσους προσανατολισμούς ισχύουν οι συντελεστές:

- 0,80 για βορειοανατολικό και βορειοδυτικό,
- 0,73 για νοτιοανατολικό και νοτιοδυτικό,
- 1,00 για βόρειο.

Για τη χειμερινή περίοδο ο μέσος συντελεστής σκίασης των ανοιγμάτων λαμβάνεται ίσος με τον καθοριζόμενο στο εξεταζόμενο κτήριο και προκύπτει ανάλογα με τον τύπο σκιάστρου και όπως καθορίζεται στις ενότητες που ακολουθούν. Τα εσωτερικά σκιάστρα (κουρτίνες, περσίδες) των ανοιγμάτων και τα εξωτερικά παραθυρόφυλλα, τα οποία επίσης δεν θεωρούνται σταθερά σκιάστρα, δεν λαμβάνονται υπόψη.

Για ανοίγματα σε οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια (δώματα ή στέγες) ο μέσος συντελεστής σκίασης θα είναι 1 (χωρίς σκίαση), τόσο κατά τη θερινή, όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο.

Επίσης, σύμφωνα με την παράγραφο 2ε του άρθρου 9 του Κ.Εν.Α.Κ., ο μέσος συντελεστής σκίασης (από οριζόντια ή πλευρικά σκιάστρα) των αδιαφανών κάθετων κατακόρυφων επιφανειών του κτηρίου αναφοράς, τόσο κατά τη θερινή, όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο, ορίζεται σε 0,90, σύμφωνα με την παράγραφο 2ε του άρθρου 9 του Κ.Εν.Α.Κ.

Ο μέσος συντελεστής σκίασης των αδιαφανών οριζόντιων ή κεκλιμένων επιφανειών του κτηρίου αναφοράς (δωμάτων ή στεγών), τόσο κατά τη θερινή, όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο, ορίζεται σε 1.

Η σκίαση του κτηρίου αναφοράς λόγω εξωτερικών εμποδίων (κτηρίων, ανάγλυφου του εδάφους κ.ά.), δηλαδή ο συντελεστής σκίασης ορίζοντα, τόσο κατά την θερινή, όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο, λαμβάνεται ~~κατά τον ίδιο τρόπο που λαμβάνεται και~~ ίσος με τον καθοριζόμενο στο εξεταζόμενο κτήριο για όλα τα δομικά στοιχεία (οριζόντια ή κατακόρυφα, διαφανή ή αδιαφανή).

*Στην ενότητα 3.3.2. «Συντελεστές σκίασης από ορίζοντα  $F_{hor}$ », προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος ως εξής:*

Στην περίπτωση ύπαρξης πολλών φυσικών ή τεχνητών εμποδίων με διαφορετικό ύψος, τότε ως ανώτερη παρειά εμποδίου λαμβάνεται το μέσο ύψος όλων των εμποδίων, σταθμισμένο με το αντίστοιχο μήκος καθενός εμποδίου.

*Στην ενότητα 3.3.3. «Συντελεστές σκίασης από προβόλους  $F_{ov}$ », τροποποιούνται οι ακόλουθες παράγραφοι ως εξής:*

Κατά παραδοχή, είναι δυνατός ο υπολογισμός μιας ενιαίας τιμής για το συντελεστή σκίασης προβόλου για τα αδιαφανή στοιχεία του κτηρίου μιας όψης (με ίδιο προσανατολισμό). Σ' αυτήν την περίπτωση η γωνία  $\beta$  αντιστοιχεί στη γωνία που σχηματίζεται από το ~~οριζόντιο~~ κατακόρυφο επίπεδο της εξεταζόμενης όψης, που διέρχεται από το μέσο της εξεταζόμενης όψης και της ευθείας που ενώνει το μέσο της όψης με το πέρασ του προβόλου (σχήμα 3.7α.).

Αντίθετα, η γωνία  $\beta$  πρέπει να υπολογιστεί για κάθε διαφανές στοιχείο (ανοίγματα) ξεχωριστά. Αντιστοιχεί στη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ του ~~οριζόντιου~~ κατακόρυφου επιπέδου που διέρχεται από το μέσο του εξεταζόμενου ανοίγματος και της ευθείας που ενώνει το μέσο του ανοίγματος με το πέρασ του προβόλου (σχήμα 3.7β.).

Στην περίπτωση ύπαρξης πολλών οριζόντιων εξωτερικών σκιάστρων με διαφορετικό πλάτος, ως πλάτος προβόλου λαμβάνεται το μέσο σταθμικό πλάτος όλων των προβόλων.

*Στην ενότητα 3.3.4. «Συντελεστές σκίασης από πλευρικές προεξοχές  $F_{fin}$ », τροποποιούνται οι ακόλουθες παράγραφοι και προστίθεται μια νέα ως εξής:*

Κατά παραδοχή, είναι δυνατός ο υπολογισμός μιας ενιαίας τιμής για το συντελεστή σκίασης πλευρικής προεξοχής για τα αδιαφανή στοιχεία του κτηρίου μιας όψης (με ίδιο προσανατολισμό). Σ' αυτήν την περίπτωση η γωνία  $\gamma$  αντιστοιχεί στη γωνία που σχηματίζεται από το κατακόρυφο επίπεδο που διέρχεται από το μέσο της εξεταζόμενης όψης και της ευθείας που ενώνει το μέσο της όψης με το πέρασ πλευρικής προεξοχής (σχήμα 3.8α.).

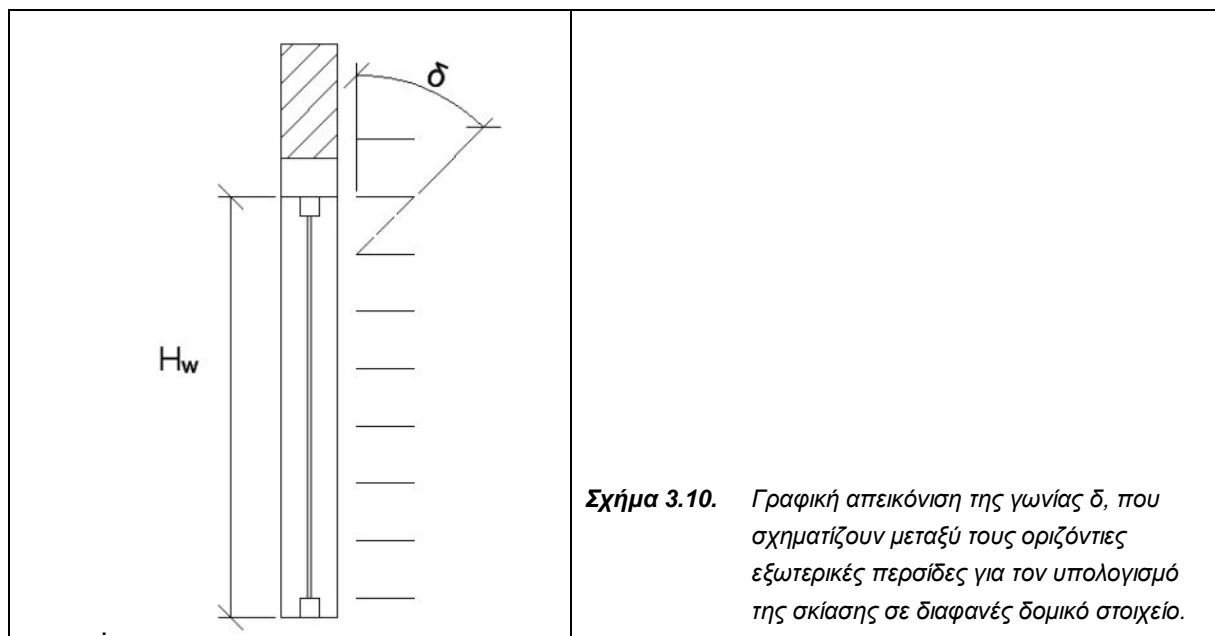
**Αντίθετα, η γωνία  $\gamma$  πρέπει να υπολογιστεί για κάθε διαφανές στοιχείο (ανοίγματα) ξεχωριστά. Αντιστοιχεί στη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ του κατακόρυφου επιπέδου του εξεταζόμενου ανοίγματος και της ευθείας που ενώνει το μέσο του ανοίγματος με το πέρασ της πλευρικής προεξοχής (σχήμα 3.8β).**

Η τιμή του συντελεστή σκίασης από πλευρικές προεξοχές τόσο για την περίοδο θέρμανσης, όσο και για την περίοδο ψύξης προκύπτει από τον πίνακα 3.20.α για πλευρική προεξοχή στη **δεξιά** μεριά της επιφάνειας όπως φαίνεται από έξω και από τον πίνακα 3.20.β για πλευρική προεξοχή στην **αριστερή** μεριά της επιφάνειας, ανάλογα με τη γωνία  $\gamma$  της πλευρικής προεξοχής (κυμαίνεται από  $10^\circ$  έως  $70^\circ$ ) και τον προσανατολισμό της επιφάνειας. Στην περίπτωση που η επιφάνεια σκιάζεται και από τις δύο μεριές, λαμβάνονται και οι δύο συντελεστές ανεξάρτητα και γίνεται χρήση του συνολικού συντελεστή σκίασης από πλευρικές προεξοχές, ο οποίος ισούται με το γινόμενο των δύο.

**Στην ενότητα 3.3.5. «Συντελεστές σκίασης λόγω τέντας», η δεύτερη παράγραφος τροποποιείται ως εξής:**

Για την εκτίμηση του συντελεστή σκίασης από τέντες είναι απαραίτητος ο υπολογισμός της γωνίας  $\beta$  της τέντας. Ο υπολογισμός γίνεται ανά προσανατολισμό και ανά δομικό στοιχείο του κτηρίου ή της εξεταζόμενης ζώνης. Αντιστοιχεί στη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ του **κατακόρυφου** επιπέδου που διέρχεται από το μέσο του ανοίγματος και της ευθείας που ενώνει το κέντρο του ανοίγματος με το πέρασ της τέντας σε πλήρη έκταση (σχήμα 3.9.).

**Στην ενότητα 3.3.6. «Συντελεστές σκίασης λόγω εξωτερικών περσίδων», στο σχήμα 3.10. τροποποιείται η απεικόνιση της γωνίας  $\delta$  ως εξής:**



**Στην ενότητα 3.4.2. «Αερισμός λόγω αεροστεγανότητας (διείσδυση του αέρα)», τροποποιείται ο πίνακας 3.26 και η προ-προτελευταία παράγραφος ως εξής:**

Κατά τη μελέτη ή την επιθεώρηση του κτηρίου **και προκειμένου** για τον προσδιορισμό του αερισμού λόγω της ύπαρξης χαραμάδων λαμβάνεται συντελεστής  $R = 0,7$ , συντελεστής  $H = 1,87$  για κανονική ανεμόπτωση, ελεύθερη θέση και για ελεύθερες όψεις κτηρίου (μη ερχόμενες σε επαφή με

όμορου). Μ' αυτές τις παραδοχές και για τις τιμές συντελεστή αεροδιαπερατότητας α, όπως αναγράφονται στον σχετικό πίνακα 3.23, εκτιμήθηκαν τυπικές τιμές του αερισμού λόγω της ύπαρξης χαραμάδων (δηλαδή λόγω διείσδυση του αέρα) ανά τετραγωνικό μέτρο ανοίγματος ( $m^3/h/m^2$ ), για τυπικές διατομές κουφωμάτων, όπως δίνονται στον πίνακα 3.26. **Σε κάθε περίπτωση εξεταζόμενου κτηρίου και προκειμένου για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του, για τους υπολογισμούς τον προσδιορισμό** του αερισμού λόγω της ύπαρξης χαραμάδων, καταγράφεται ο τύπος και η επιφάνεια των ανοιγμάτων και κατόπιν λαμβάνεται η τιμή αερισμού [ $m^3/(h/m^2)$ ] λόγω χαραμάδων από τον πίνακα 3.26.

**Πίνακας 3.26.** Τυπικές τιμές αερισμού λόγω ύπαρξης χαραμάδων ανά μονάδα επιφανείας κουφώματος.

Είδος ανοίγματος (υαλοστάσια, πόρτες κ.ά.)	Διείσδυση του αέρα	
	Πόρτα	Παράθυρο
	[ $m^3/h/m^2$ ]	[ $m^3/h/m^2$ ]
<b>Κουφώματα με ξύλινο πλαίσιο</b>		
<b><u>Κούφωμα με μονό υαλοπίνακα, μη αεροστεγές, χωνευτό.</u></b> <b><u>Κούφωμα με μονό υαλοπίνακα, μη αεροστεγές, επάλληλα συρόμενο.</u></b> <b><u>Κούφωμα χωρίς υαλοπίνακα (πόρτα) και χωρίς αεροστεγανότητα.</u></b>	11,8	15,1
<b><u>Κούφωμα με διπλό υαλοπίνακα, επάλληλα συρόμενο, με ψήκτρες.</u></b> <b><u>Ανοιγόμενο κούφωμα, με διπλό υαλοπίνακα, χωρίς πιστοποίηση.</u></b> <b><u>Κούφωμα χωρίς υαλοπίνακα (πόρτα), με αεροστεγανότητα μη πιστοποιημένη.</u></b>	9,8	12,5
<b><u>Ανοιγόμενο κούφωμα με διπλό υαλοπίνακα, αεροστεγές, με πιστοποίηση.</u></b> <b><u>Αεροστεγές κούφωμα, χωρίς υαλοπίνακα (πόρτα), με πιστοποίηση</u></b>	7,9	10,0
<b>Κουφώματα με μεταλλικό ή συνθετικό πλαίσιο</b>		
<b><u>Κούφωμα με μονό υαλοπίνακα, μη αεροστεγές, χωνευτό.</u></b> <b><u>Κούφωμα με μονό υαλοπίνακα, μη αεροστεγές, επάλληλα συρόμενο.</u></b> <b><u>Κούφωμα χωρίς υαλοπίνακα (πόρτα) και χωρίς αεροστεγανότητα.</u></b>	7,4	8,7
<b><u>Κούφωμα με διπλό υαλοπίνακα, επάλληλα συρόμενο, με ψήκτρες.</u></b> <b><u>Ανοιγόμενο κούφωμα, με διπλό υαλοπίνακα, χωρίς πιστοποίηση.</u></b> <b><u>Κούφωμα χωρίς υαλοπίνακα (πόρτα), με αεροστεγανότητα μη πιστοποιημένη.</u></b>	5,3	6,8
<b><u>Ανοιγόμενο κούφωμα με διπλό υαλοπίνακα, αεροστεγές, με πιστοποίηση.</u></b> <b><u>Αεροστεγές κούφωμα, χωρίς υαλοπίνακα (πόρτα), με πιστοποίηση</u></b>	4,8	6,2
<b>Γυάλινες προσόψεις</b>		
Για τα μερικώς ανοιγόμενα κουφώματα των γυάλινων προσόψεων (π.χ. με προβαλλόμενα τμήματα) λαμβάνεται υπόψη μόνο το μη σταθερό τμήμα, ανάλογα προς τις παραπάνω κατηγορίες αυτού του πίνακα.		

**Στην ενότητα 3.4.3. «Φυσικός αερισμός», τροποποιούνται οι ακόλουθες παράγραφοι ως εξής:**

Ο φυσικός αερισμός των χώρων εφαρμόζεται μέσω της χρήσης των υφιστάμενων κουφωμάτων και καταγράφεται σε  $m^3/s$ . Εάν ένα κτήριο δεν διαθέτει μηχανικό αερισμό (μέσω κλιματιστικής μονάδας διαχείρισης αέρα ή άλλου συστήματος αερισμού), ως φυσικός αερισμός λαμβάνονται τα κατώτερα απαιτούμενα όρια νωπού αέρα στο χώρο (βάσει κανονισμών), όπως αναφέρονται στην παράγραφο 2.4.3. Όταν υπάρχει σύστημα μηχανικού αερισμού σε ένα χώρο **κατοικίας**, τότε **κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης**, ο φυσικός αερισμός **μειώνεται κατά το ποσό του**



**νωπού αέρα που προσάγεται από το σύστημα μηχανικού αερισμού στο χώρο.** Θεωρείται μηδενικός κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης ενός κτηρίου.

Σύμφωνα με την παράγραφο 3.4. του άρθρου 9 του Κ.Εν.Α.Κ. για τον αερισμό των κτηρίων (μηχανικό ή φυσικό), προβλέπεται ότι:

- στο κτήριο αναφοράς των κατοικιών εφαρμόζεται φυσικός αερισμός σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις, όπως καθορίζονται στην παράγραφο 2.4.3. αυτής της τεχνικής οδηγίας,
- στα κτήρια αναφοράς του τριτογενούς τομέα εφαρμόζεται σύστημα μηχανικού αερισμού όπως περιγράφεται στην ενότητα 4.6.

***Στην ενότητα 3.5. «Παθητικά Ηλιακά Συστήματα», τροποποιείται η τελευταία παράγραφος ως εξής:***

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, προς το παρόν δεν λαμβάνονται, υπόψη τα παθητικά ηλιακά συστήματα έμμεσου κέρδους με τοίχο Trombe ή/και τοίχο θερμικής μάζας, μέχρι επιλύσεως υπολογιστικών διαφορών που έχουν δημοσιευθεί στη διεθνή βιβλιογραφία σχετικά με τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά πρότυπα. Ο τελικός καθορισμός των τεχνικών χαρακτηριστικών των Π.Η.Σ. όπως θα λαμβάνονται στους υπολογισμούς θα γίνει με επικαιροποίηση της παρούσας. Προς το παρόν στην περίπτωση που ένα κτήριο ή τμήμα κτηρίου διαθέτει τοίχο Trombe ή/και τοίχο θερμικής μάζας τότε στους υπολογισμούς, λαμβάνεται ότι η επιφάνεια του Π.Η.Σ. είναι μια συμβατική αδιαφανής επιφάνεια, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_{v-w}$  ( $W/(m^2K)$ ) το μισό του μέγιστου επιτρεπτού για την αντίστοιχη θερμική **κλιματική ζώνη που δίνεται στον πίνακα 3.3.** (~~πίνακας 3.3.~~) **για τους εξωτερικούς τοίχους σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.** Τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά, συντελεστής σκίασης, απορροφητικότητα και συντελεστής εκπομπής στην θερμική ακτινοβολία, λαμβάνονται όπως οι αδιαφανείς επιφάνειες του κτηρίου αναφοράς.

***Στην ενότητα 4.1.2. «Απόδοση μονάδας παραγωγής θερμότητας», τροποποιείται η τελευταία παράγραφος ως εξής:***

Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο κτήριο δεν διαθέτει σύστημα θέρμανσης, τότε θεωρείται ότι θερμαίνεται **όπως το κτήριο αναφοράς,** με λέβητα θερμού νερού με καυστήρα πετρελαίου σε λειτουργία υψηλής θερμοκρασίας (90 έως 70°C) και θερμική απόδοση 93,5%. Αντίστοιχα, όταν το εξεταζόμενο κτήριο διαθέτει συστήματα θέρμανσης, τα οποία καλύπτουν τμήμα του κτηρίου ή της θερμικής ζώνης (δηλαδή δεν ικανοποιούνται οι συνθήκες θερμικής άνεσης, παράγραφος 2.4), τότε θεωρείται ότι και το υπόλοιπο μη θερμαινόμενο τμήμα **καλύπτεται με τα ίδια συστήματα και με την ίδια απόδοση θερμαίνεται όπως το κτήριο αναφοράς, με λέβητα θερμού νερού με καυστήρα πετρελαίου σε λειτουργία υψηλής θερμοκρασίας (90 έως 70°C) και θερμική απόδοση 93,5%.**

***Στην ενότητα 4.1.2.1. «Βαθμός απόδοσης μονάδων λέβητα - καυστήρα», τροποποιείται η δεύτερη παράγραφος και η σχέση 4.1 ως εξής:***

Για τις υφιστάμενες μονάδες θέρμανσης χώρων λέβητα - καυστήρα ο πραγματικός βαθμός απόδοσης και η πραγματική θερμική ισχύς  $P_m$  προσδιορίζονται από την ανάλυση καυσαερίων, η οποία είναι υποχρεωτική σύμφωνα με την 40345/93-189533/2011 και αναγράφονται στο φύλλο συντήρησης και ρύθμισης του συστήματος θέρμανσης. Ο επιθεωρητής λαμβάνοντας υπόψη την πραγματική θερμική ισχύ του λέβητα  $P_m$ , ελέγχει την περίπτωση υπερδιαστασιολόγησης της μονάδας λέβητα -καυστήρα, συγκρίνοντας την με την υπολογιζόμενη θερμική ισχύ  $P_{gen}$  στη μελέτη εφαρμογής **θέρμανσης** του κτηρίου. Σε περίπτωση που μια τέτοια μελέτη **εφαρμογής θέρμανσης** δεν υπάρχει, ο επιθεωρητής συγκρίνει την πραγματική θερμική ισχύ  $P_m$  της μονάδας με αυτήν που υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$P_{gen} = A \cdot U_m \cdot \Delta T \cdot 2,5 \quad [4.1.]$$

- όπου:  $P_{gen}$  [W] η υπολογιζόμενη μέγιστη απαιτούμενη θερμική ισχύς της μονάδας θέρμανσης του κτηρίου,
- $A$  [ $m^2$ ] η συνολική πραγματική εξωτερική επιφάνεια του κτηριακού κελύφους (τοίχοι, οροφές, πυλωτή, ανοίγματα), που είναι εκτεθειμένη στον εξωτερικό αέρα **ή/και σε επαφή με όμορα κτήρια ή/και σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους ή/και επαφή με το έδαφος, όπως λαμβάνεται υπόψη κατά τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας.**
- $U_m$ , [ $W/(m^2 \cdot K)$ ] ο μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας για το σύνολο της επιφάνειας  $A$ .  
Ανάλογα με την ηλικία του κτηρίου ο  $U_m$  λαμβάνει τις τιμές:
- **3,5  $W/(m^2 \cdot K)$  ή όπως υπολογίζεται από τον επιθεωρητή**, για κτήρια πριν την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτηρίων (οικοδομικές άδειες πριν από το **197980**),
  - 1,55  $W/(m^2 \cdot K)$  για την Α κλιματική ζώνη, 1,20  $W/(m^2 \cdot K)$  για τη Β κλιματική ζώνη και 0,95  $W/(m^2 \cdot K)$  για τη Γ κλιματική ζώνη, για κτήρια μετά την εφαρμογή του κανονισμού θερμομόνωσης (έγκριση οικοδομικής άδειας μετά το 1980), καθώς και για κτήρια πριν από την ισχύ του κανονισμού, τα οποία πιστοποιημένα έχουν εφαρμόσει θερμομόνωση σε όλο το κτηριακό κέλυφος.
  - Σύμφωνα με τη μελέτη θερμομόνωσης (ενεργειακή μελέτη) για κτήρια μετά την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ.
- $\Delta T$  [ $^{\circ}C$ ] ή [K] η διαφορά της θερμοκρασίας για τη διαστασιολόγηση του συστήματος:
- 18 $^{\circ}C$  για την Α κλιματική ζώνη,
  - 20 $^{\circ}C$  για τη Β κλιματική ζώνη,
  - 23 $^{\circ}C$  για τη Γ και κλιματική ζώνη και
  - 28 $^{\circ}C$  για τη Δ κλιματική ζώνη.

Αυτές οι θερμοκρασιακές διαφορές εκτιμήθηκαν βάσει των ελάχιστων θερμοκρασιών αέρα που παρατηρούνται στις αντίστοιχες κλιματικές ζώνες.

**2.5** συντελεστής που περιλαμβάνει τα φορτία λόγω αερισμού (**διείσδυση από χαραμάδες**) **αλλά** και τους συντελεστές προσαύξησης λόγω διακοπτόμενης λειτουργίας, απωλειών δικτύου διανομής κ.τ.λ.

**Σε περίπτωση που η υφιστάμενη μονάδα λέβητα-καυστήρα του κτηρίου, καλύπτει παράλληλα τις ανάγκες για θέρμανση χώρων και παροχής ζεστού νερού χρήσης, τότε στη σχέση 4.1 θα πρέπει να προστεθεί και το θερμικό φορτίο για ζεστό νερό χρήσης.**

**Στην περίπτωση που η υπολογιζόμενη μέγιστη θερμική ισχύς  $P_{gen}$  είναι μικρότερη από 20 kW, τότε λαμβάνεται ίση με 20 kW.**

Στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων κατά τη μελέτη ή την επιθεώρηση, χρησιμοποιείται ο βαθμός απόδοσης ( $\eta_{gen}$ ), που προκύπτει από τον πραγματικό βαθμός απόδοσης της μονάδας λέβητα - καυστήρα ( $\eta_{gm}$ ), όπως μετρήθηκε κατά την ανάλυση καυσαερίων **στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις ή όπως δίνεται από τις τεχνικές προδιαγραφές των εγκαταστάσεων για τα υπό μελέτη κτήρια**, μειωμένος κατά το συντελεστή υπερδιαστασιολόγησης ( $\eta_{g1}$ ) και το συντελεστή μόνωσης λέβητα ( $\eta_{g2}$ ) που δίνονται στους πίνακες 4.3. και 4.4.

**Επίσης στην ενότητα 4.1.2.1. «Βαθμός απόδοσης μονάδων λέβητα - καυστήρα», τροποποιείται ο πίνακας 4.3 ως εξής:**

**Πίνακας 4.3.** Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης  $\eta_{g1}$  μονάδας λέβητα - καυστήρα.

Σχέση πραγματικής προς υπολογιζόμενη ισχύ μονάδας θέρμανσης ( $P_m / P_{gen}$ )	Συντελεστής βαρύτητας $\eta_{g1}$
Λέβητας με <u>υπερ</u> διπλάσια ισχύ από τη μέγιστη υπολογιζόμενη	0,75
Λέβητας με <u>ισχύ μεγαλύτερη από 50% μέχρι και 100%</u> μεγαλύτερη ισχύ από τη μέγιστη υπολογιζόμενη	0,85
Λέβητας με <u>ισχύ μεγαλύτερη από 25% μέχρι και 50%</u> μεγαλύτερη ισχύ από τη μέγιστη υπολογιζόμενη	0,95
Λέβητας με <u>ίση ή μικρότερη ισχύ μέχρι και 25% μεγαλύτερη</u> από τη μέγιστη υπολογιζόμενη	1,00

**Η πρώτη παράγραφος της ενότητας 4.1.2.2. «Βαθμός απόδοσης αντλιών θερμότητας» τροποποιείται ως εξής:**

Για τις αντλίες θερμότητας που χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση χώρων, η απόδοση καθορίζεται από το συντελεστή επίδοσης (COP) ή αλλιώς συντελεστή συμπεριφοράς των αντλιών θερμότητας στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας (για θέρμανση), όπως δίνονται στις τεχνικές προδιαγραφές του κατασκευαστή. Διευκρινίζεται πως κατά σύμβαση στον Κ.Εν.Α.Κ. και σ' αυτήν την τεχνική οδηγία ο όρος COP αντιστοιχεί στην απόδοση των αντλιών θερμότητας (A/Θ) μόνο σε λειτουργία θέρμανσης. Η τιμή του COP προσδιορίζεται σε συγκεκριμένες συνθήκες εξωτερικού περιβάλλοντος και θερμοκρασίας παροχής και επιστροφής θερμικού μέσου. Σύμφωνα με το πρότυπο EN 14511: 20078 και την Eurovent, κάθε αντλία θερμότητας πρέπει να συνοδεύεται από την έκδοση πιστοποιητικού απόδοσης λειτουργίας σε διάφορες συνθήκες εξωτερικού περιβάλλοντος και θερμικού μέσου, όπως καθορίζονται στα πρότυπα. Η απόδοση των αντλιών θερμότητας εξαρτάται επίσης και από την πηγή θερμότητας που αξιοποιούν για τη λειτουργία τους και η οποία μπορεί να είναι ο αέρας, το έδαφος, τα υπόγεια & επιφανειακά νερά, το θαλασσινό νερό, τα καυσάερια κινητήρων (π.χ. Σ.Η.Θ.), η ηλιακή ενέργεια κ.ά.

**Στην ίδια ενότητα 4.1.2.2. «Βαθμός απόδοσης αντλιών θερμότητας» τροποποιείται η τέταρτη παράγραφος ως εξής:**

Για τις τοπικές αερόψυκτες μονάδες αντλιών θερμότητας (διαιρούμενου ή ενιαίου τύπου), για τις οποίες δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία, ο βαθμός επίδοσης COP για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτηρίου λαμβάνεται:

**Η ενότητα 4.1.2.6. «Βαθμός απόδοσης τοπικών μονάδων αέριων καυσίμων» τροποποιείται ως εξής:**

4.1.2.6. «Βαθμός απόδοσης τοπικών μονάδων αέριων ή υγρών καυσίμων»

Για τις τοπικές μονάδες αέριων ή υγρών καυσίμων (θερμάστρες υγραερίου, θερμάστρες φυσικού αερίου, παιτρελαίου κ.ά.) η θερμική ισχύς απόδοση λαμβάνεται ίση με την ονομαστική θερμική ισχύ (W) απόδοση του κατασκευαστή που αναγράφεται επάνω στην κάθε συσκευή. Σε περίπτωση έλλειψης αυτών των στοιχείων, η θερμική απόδοση τους λαμβάνεται 100% αν δεν διαθέτει καπνοδόχο και 70% αν διαθέτει καπνοδόχο.

***Η ενότητα 4.1.2.7. «Βαθμός απόδοσης ανοικτών εστιών καύσης» τροποποιείται ως εξής:***

Οι ανοικτές εστίες καύσης (σόμπες, τζάκια κ.ά.) έχουν πολύ χαμηλό βαθμό απόδοσης και η ισχύς τους είναι ανάλογη με την εστία καύσης. Συνήθως μια εστία καύσης έχει τη δυνατότητα κάλυψης του θερμικού φορτίου ενός χώρου 30 m<sup>2</sup>. Ο μέσος θερμικός βαθμός απόδοσης για τα παραδοσιακά τζάκια εκτιμάται σε λαμβάνεται για τους υπολογισμούς 25%, ενώ για τα ενεργειακά τζάκια και τις σόμπες 50%. Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία από τον κατασκευαστή για την θερμική ισχύ και απόδοση μιας εστίας καύσης, τότε για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων δύναται να χρησιμοποιούνται οι προαναφερόμενες τιμές. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αναφέρεται από τον κατασκευαστή η θερμική ισχύς τους. Όταν δεν θερμαίνεται όλο το κτήριο ή όλη η θερμική ζώνη από την εστία καύσης, στους υπολογισμούς θεωρείται ότι θερμαίνεται.

***Η ενότητα 4.1.2.8. «Ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου ζώνης» τροποποιείται ως εξής:***

Κάθε μονάδα παραγωγής θερμικής ενέργειας καλύπτει μέρος ή το σύνολο του απαιτούμενου θερμικού φορτίου μιας θερμικής ζώνης του κτηρίου. Όταν το απαιτούμενο θερμικό φορτίο για μια θερμική ζώνη καλύπτεται με περισσότερες από μία μονάδες παραγωγής θερμότητας (μη εφεδρικό), το ποσοστό κάλυψης του φορτίου ανά μονάδα κατανέμεται βάσει της αποδιδόμενης θερμικής ισχύος της εκάστοτε μονάδας παραγωγής θερμότητας. Σημειώνεται ότι, για κάθε μήνα, το σύνολο των ποσοστών κάλυψης του θερμικού φορτίου από τα διάφορα συστήματα πρέπει να ισούται με τη μονάδα (100%).

***Η περίπτωση α) της ενότητας 4.2.1. «Ελάχιστες Απαιτήσεις και Προδιαγραφές Κτηρίου Αναφοράς» διαγράφεται και οι υπόλοιπες αναριθμούνται.***

***Στο τέλος της ενότητας 4.2.2 «Απόδοση Μονάδας Ψύξης», προστίθεται παράγραφος ως εξής:***

Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο κτήριο δεν διαθέτει σύστημα ψύξης ή διαθέτει σύστημα που καλύπτει τμήμα του κτηρίου ή της θερμικής ζώνης, τότε το μη ψυχόμενο τμήμα θεωρείται ότι ψύχεται όπως ακριβώς και το κτήριο αναφοράς.

***Στην ενότητα 4.2.2.1. «Βαθμός απόδοσης αντλιών θερμότητας και ψυκτών», τροποποιείται η ακόλουθη παράγραφος ως εξής:***

Η τιμή του EER προσδιορίζεται σε συγκεκριμένες συνθήκες εξωτερικού περιβάλλοντος και θερμοκρασίας προσαγωγής και επιστροφής ψυκτικού μέσου. ~~Σύμφωνα με το πρότυπο EN 14511:20078 και την Eurovent, κάθε ψύκτης και αντλία θερμότητας πρέπει να συνοδεύεται από την έκδοση πιστοποιητικού απόδοσης λειτουργίας σε διάφορες συνθήκες εξωτερικού περιβάλλοντος και ψυκτικού μέσου, όπως καθορίζονται στα πρότυπα.~~ Η απόδοση των ψυκτών και αντλιών θερμότητας εξαρτάται επίσης και από την πηγή θερμότητας που αξιοποιούν για τη λειτουργία τους και μπορεί να είναι ο αέρας, το έδαφος, τα υπόγεια & επιφανειακά νερά, το θαλασσινό νερό, τα καυσαέρια κινητήρων (π.χ. Σ.Η.Θ.), η ηλιακή ενέργεια κ.ά.

***Η ενότητα 4.2.2.2. «Βαθμός απόδοσης αντλιών θερμότητας απορρόφησης - προσρόφησης», τροποποιείται ως εξής:***

4.2.2.2. Βαθμός απόδοσης ψυκτικών μονάδων ~~αντλιών θερμότητας απορρόφησης - προσρόφησης~~

Οι ψυκτικές μονάδες αντλίες θερμότητας απορρόφησης – προσρόφησης, αποδίδουν (παράγουν) ψυκτική ενέργεια απορροφώντας (καταναλώνοντας) τη θερμική ενέργεια μιας πηγής και έχουν χαμηλό δείκτη ενεργειακής θερμικής αποδοτικότητας EER 0,6 έως 0,8 και αναφέρονται στο ποσοστό ο οποίος εξαρτάται κυρίως από τη θερμοκρασία της πηγής και το βαθμό αξιοποίησης από τις μονάδες της πηγής θερμότητας θερμικής ενέργειας ( $kW_{th}$ ). Η θερμική ενέργεια που μπορεί να προέρχεται είναι από μονάδα Σ.Η.Θ., από ηλιακούς συλλέκτες (ηλιακή ψύξη), τηλεθέρμανση κ.ά. Πέρα από τη θερμότητα που καταναλώνουν οι μονάδες απορρόφησης – προσρόφησης, αξιοποιούν κατά 60% έως 80%, καταναλώνουν επίσης μια πολύ μικρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας (για λειτουργία βοηθητικών συστημάτων, όπως κυκλοφορητές και ανεμιστήρες), που κυμαίνεται από λαμβάνεται ίση με 0,10 έως 0,25  $kWh_{el}/kWh_c$  (απορροφούμενη ηλεκτρική προς αποδιδόμενη ψυκτική ενέργεια).

Σε περίπτωση ψυκτικών μονάδων αντλίων θερμότητας απορρόφησης - προσρόφησης, για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, ως δείκτης αποδοτικότητας EER λαμβάνεται το αντίστροφο της κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ( $kWh_c/kWh_{el}$ ), που αντιστοιχεί στη μονάδα και πιστοποιείται ο λόγος της αποδιδόμενης (ωφέλιμης) ψυκτικής προς τη συνολικά απορροφούμενη (καταναλισκόμενη) θερμική και ηλεκτρική (βοηθητική) ισχύ [ $kW_c/(kW_{th}+kW_{el})$ ], σύμφωνα με τη μελέτη διαστασιολόγησης της μονάδας ψύξης και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης όπως δίνονται από τον κατασκευαστή. Η τιμή του δείκτη αποδοτικότητας θα μειώνεται κατά το βαθμό απόδοσης του συστήματος παραγωγής θερμότητας (λέβητα κ.τ.λ.) ή του εναλλάκτη θερμότητας (από ηλιακούς συλλέκτες ή από Σ.Η.Θ. ή από τηλεθέρμανση κ.τ.λ.). Σε περίπτωση σημαντικών βλαβών ή διαρροών στον εναλλάκτη θερμότητας, η τελική απόδοση θερμικής ενέργειας του εναλλάκτη λαμβάνεται μειωμένη κατά 10%. Οι απώλειες του δικτύου διανομής θερμού μέσου από τη μονάδα παραγωγής θερμότητας (π.χ. Σ.Η.Θ.) μέχρι και τον εναλλάκτη της μονάδας ψύξης χώρων θεωρούνται μηδενικές.

***Η δεύτερη παράγραφος της ενότητας 4.2.3. «Ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου ζώνης» τροποποιείται ως εξής:***

Ιδιαίτερα για τα συστήματα ψύξης των κτηρίων κατοικίας, το ποσοστό κάλυψης του συνολικού ψυκτικού φορτίου μπορεί να περιοριστεί μέχρι και 50%, όπως και στο κτήριο αναφοράς. Διευκρινίζεται ωστόσο, πως ακόμη και για τα κτήρια κατοικιών, όταν το σύστημα ψύξης καλύπτει τμήμα του κτηρίου μεγαλύτερο από 50% και είναι κεντρικό χωρίς δυνατότητα κάλυψης μερικών μόνο χώρων, τότε το συνολικό ποσοστό κάλυψης θα πρέπει να αντιστοιχεί στην πραγματικότητα και όχι να περιορίζεται στο 50% (π.χ. κεντρική καναλάτη μονάδα που λειτουργεί ενιαία για όλη την κατοικία με κάλυψη 70%, θα πρέπει να αξιολογηθεί με ποσοστό κάλυψης στους υπολογισμούς 70%).

***Στην ενότητα 4.3.1. «Δίκτυα διανομής και αεραγωγών κτηρίου αναφοράς», τροποποιείται η πέμπτη παράγραφος ως εξής:***

Σε περίπτωση που το υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτήριο ή τμήμα αυτού δεν διαθέτει σύστημα θέρμανσης ή/και ψύξης, σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. λαμβάνεται υπόψη για τους υπολογισμούς ότι θερμαίνεται και ψύχεται. Σ' αυτήν την περίπτωση οι απώλειες του δικτύου διανομής λαμβάνονται 5%, εκτός από το κτήριο αναφοράς για κατοικία που διαθέτει τοπικές αντλίες θερμότητας για ψύξη και οι απώλειες δικτύου διανομής ψύξης λαμβάνονται μηδενικές.

Στην ενότητα 4.3.4. «Απώλειες δικτύων διανομής», τροποποιείται ο πίνακας 4.11 ως εξής:

**Πίνακας 4.11.** Ποσοστό θερμικών/ψυκτικών απωλειών (%) δικτύου διανομής κεντρικής εγκατάστασης θέρμανσης ή/και ψύξης ως προς τη συνολική θερμική / ψυκτική ενέργεια ισχύ που μεταφέρει το δίκτυο.

Θερμική ή ψυκτική ισχύς δικτύου διανομής	Διέλευση σε εσωτερικούς χώρους ή/και 20% σε εξωτερικούς χώρους				Διέλευση > 20% σε εξωτερικούς χώρους		
	Μόνωση <sup>1</sup> κτηρίου αναφοράς	Μόνωση <sup>2</sup> ίση με την ακτίνα σωλήνων	Ανεπαρκής <sup>3</sup> μόνωση	Χωρίς μόνωση	Μόνωση κτηρίου αναφοράς	Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνων	Χωρίς ή με ανεπαρκή μόνωση
[kW]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Δίκτυα διανομής θέρμανσης με <b>υψηλές</b> θερμοκρασίες <b>προσαγωγής</b> θερμικού μέσου (90—70 >60°C)							
20 - 100	5,5	4,5	11,0	14,0	8,0	6,5	<b>17,0</b>
100 - 200	4,0	3,0	8,5	12,0	7,2	5,7	<b>15,5</b>
200 - 300	3,0	2,5	6,5	10,5	6,0	4,2	<b>14,2</b>
300 - 400	2,5	2,0	5,0	9,2	3,8	2,7	<b>13,1</b>
> 400	2,0	1,5	4,0	7,0	3,0	2,0	<b>12,0</b>
Δίκτυα διανομής θέρμανσης με <b>χαμηλές</b> θερμοκρασίες <b>προσαγωγής</b> θερμικού μέσου (50—35 ≤60°C)							
20 - 100	<b>3,5</b>	3,0	8,0	9,0	4,5	3,7	<b>11,0</b>
100 - 200	<b>2,7</b>	2,2	7,2	8,3	4,0	3,1	<b>10,4</b>
200 - 300	<b>2,0</b>	1,8	6,0	6,2	3,3	2,5	<b>10,0</b>
300 - 400	<b>1,5</b>	1,2	4,5	5,0	2,2	1,8	<b>9,7</b>
> 400	<b>1,2</b>	0,8	3,3	4,0	1,7	1,0	<b>9,5</b>
Δίκτυα διανομής ψύξης με θερμοκρασίες ψυκτικού μέσου (7—12°C)							
20 - 100	2,0	1,5	3,0	4,5	2,5	2,0	<b>6,7</b>
100 - 200	1,8	1,4	2,8	3,6	2,3	1,9	<b>5,9</b>
200 - 300	1,5	1,1	2,2	3,0	2,0	1,6	<b>5,1</b>
300 - 400	1,2	0,7	1,8	2,4	1,5	1,2	<b>4,5</b>
> 400	0,7	0,4	1,1	2,0	1,0	0,8	<b>4,0</b>

<sup>1</sup> Για μόνωση σωλήνων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πίνακα 4.7.  
<sup>2</sup> Για μόνωση σωλήνων με πάχος ίσο με την ακτίνα του σωλήνα.  
<sup>3</sup> Ανεπαρκής μόνωση του δικτύου ή κλάδου (τμήματος) αυτού λόγω φθορών. Συνδέσεις και βάνες χωρίς μόνωση.

Στην ενότητα 4.3.4. «Απώλειες δικτύων διανομής», τροποποιούνται οι ακόλουθες παράγραφοι ως εξής:

Αντίθετα, σε περίπτωση διέλευσης από εξωτερικούς χώρους του κτηρίου, οι θερμικές απώλειες αυξάνονται. Για αεραγωγούς που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους και είναι μονωμένοι σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ., που αναφέρονται στην παράγραφο 4.3.1, **τα ποσοστά απωλειών** ~~οι συνολικές απώλειες~~ του πίνακα 4.11. **λαμβάνονται αυξημένα** ~~επαυξάνονται~~ κατά 2% για θέρμανση και 1% για ψύξη, κατά περίπτωση. Για αεραγωγούς χωρίς ή με ανεπαρκή μόνωση (δηλαδή όταν δεν πληρούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις), **τα ποσοστά θερμικών απωλειών** ~~οι θερμικές απώλειες~~ του πίνακα 4.11. **λαμβάνονται αυξημένα** ~~επαυξάνονται~~ κατά 5% για θέρμανση και 3,5% για ψύξη, κατά περίπτωση.

Σε περίπτωση ύπαρξης άνω του ενός **δικτύων** δικτύων διανομής στο κτήριο ή στην θερμική ζώνη, απαιτείται ο προσδιορισμός μίας μόνο απόδοσης δικτύου, η οποία θα είναι σταθμισμένη. Κατά

συνέπεια αν υπάρχουν άνω του ενός δίκτυα διανομής (που τροφοδοτούνται από διαφορετικές μονάδες παραγωγής) στο κτήριο ή στη θερμική ζώνη και παρουσιάζουν διαφορετική ποιότητα και επάρκεια (ποσότητα) θερμομόνωσης, τότε η απόδοσή τους λαμβάνεται ενιαία και ίση με αυτήν του τμήματος που βρίσκεται στη χειρότερη ποιοτικά κατάσταση. Για το κάθε δίκτυο διανομής η απόδοση λαμβάνεται ανάλογα με τη θερμική ισχύ που μεταφέρει (πίνακας 4.11.).

Για τοπικά συστήματα παραγωγής θερμότητας ή/και ψύξης, όπως **τοπικοί** λέβητες **εσωτερικού εσωτερικών ή εξωτερικού χώρου χώρων** ή τοπικές αντλίες θερμότητας, στα οποία δεν υπάρχει δίκτυο διανομής, οι απώλειες διανομής θεωρούνται μηδενικές, ~~τόσο~~ για το υπό μελέτη/επιθεώρηση κτήριο, καθώς ~~έσο~~ και για το κτήριο αναφοράς **κατοικίας που διαθέτει τοπικές αντλίες θερμότητας**.

**Στην ενότητα 4.4.1. «Τερματικές μονάδες κτηρίου αναφοράς», τροποποιείται η ακόλουθη παράγραφος ως εξής:**

Σύμφωνα με την παράγραφο 3.3. του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ., για τις τερματικές μονάδες του κτηρίου αναφοράς ισχύουν τα εξής:

- Ο τύπος των τερματικών μονάδων, καθώς και η διάταξη και το μήκος των σωληνώσεων διανομής θέρμανσης και ψύξης των χώρων λαμβάνονται ίδια με αυτά του εξεταζόμενου κτηρίου. **Κατά συνέπεια η απόδοση τερματικών μονάδων του κτηρίου αναφοράς είναι η ίδια με του εξεταζόμενου κτηρίου.**
- Για τις τερματικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (fancoil) του κτηρίου αναφοράς, η ισχύς των ανεμιστήρων λαμβάνεται ίση με του εξεταζόμενου κτηρίου.

Σε περίπτωση που το υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτήριο **ή τμήμα αυτού** δεν διαθέτει σύστημα θέρμανσης ή/και ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. ότι θερμαίνεται και ψύχεται. Σ' αυτήν την περίπτωση η απόδοση των τερματικών μονάδων λαμβάνεται ίση προς **95 93% (0,93)**.

Όταν το **εξεταζόμενο** κτήριο του **τριτογενούς τομέα** διαθέτει μόνο κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) διαχείρισης αέρα για την κάλυψη του θερμικού ή ψυκτικού φορτίου, η απόδοση εκπομπής θερμικής ή ψυκτικής ενέργειας για το κτήριο αναφοράς είναι 100%. **Όταν το κτήριο κατοικίας διαθέτει κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (Κ.Κ.Μ.) διαχείρισης αέρα για την κάλυψη του θερμικού ή ψυκτικού φορτίου, το κτήριο αναφοράς δεν διαθέτει Κ.Κ.Μ. και η απόδοση εκπομπής θερμικής ή ψυκτικής ενέργειας είναι 93%.**

**Στην ενότητα 4.4.2. «Τερματικές μονάδες απόδοσης θερμότητας» τροποποιούνται ο πρώτος και δεύτερος πίνακας κάτω από τη σχέση 4.7. ως εξής:**

όπου:  $f_{rad}$  ο παράγοντας για την αποτελεσματικότητα της ακτινοβολίας των τερματικών μονάδων και εξαρτάται από το ύψος των χώρων που θερμαίνονται. Ισχύει μόνο για τις τερματικές μονάδες ακτινοβολίας, ενώ για τα υπόλοιπα συστήματα ισούται με μονάδα, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Για τερματικές μονάδες θέρμανσης σε χώρους	$f_{rad}$
με ύψος μικρότερο από 4 m	1,00
με ύψος από 4 έως 6 m	0,95
με ύψος από 6 έως 10 m	0,90
με ύψος μεγαλύτερο από 10 m	0,85
<b>με ύψος ίσο ή μεγαλύτερο από 4 m</b>	<b>0,95</b>
με ανακυκλοφορία αέρα για μεγάλα ύψη	1,00

$f_{im}$  ο παράγοντας της διακοπτόμενης λειτουργίας με την έννοια της μείωσης (ρύθμισης) της θερμοκρασίας ανά χώρο του κτηρίου, που παίρνει τιμές από τον ακόλουθο πίνακα:

Για θερματικές μονάδες θέρμανσης:	$f_{im}$
με συνεχή λειτουργία	1,00
με διακοπτόμενη λειτουργία*	0,97

**\* με δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης λειτουργίας σε επίπεδο θερματικής μονάδας**

**Στην ενότητα 4.4.2. «Τερματικές μονάδες απόδοσης θερμότητας», τροποποιείται η τρίτη παράγραφος ως εξής:**

Οι θερμάστρες υγραερίου ή φυσικού αερίου ή παιτρελαίου και τα τυποποιημένα - πιστοποιημένα ενεργειακά τζάκια ή τα κοινά τζάκια ή οι σόμπες ~~μπορούν να θεωρηθούν~~ **θεωρούνται** ως τερματικές μονάδες άμεσης απόδοσης σε θερμοκρασία λειτουργίας (90 - 70°C) και για τους υπολογισμούς λαμβάνονται ~~ως οι~~ αποδόσεις εκπομπής ~~τιμές του πίνακα 4.12.~~ Για τις τοπικές αντλίες θερμότητας η απόδοση εκπομπής των εσωτερικών μονάδων στους υπολογισμούς λαμβάνεται ίση προς **93%** (0,93). Στον πίνακα 4.13. δίνεται η απόδοση εκπομπής  $\eta_{em}$  για τοπικές ηλεκτρικές τερματικές μονάδες.

**Στην ενότητα 4.5. «Βοηθητικά συστήματα κεντρικών εγκαταστάσεων θέρμανσης / ψύξης», τροποποιούνται η τρίτη και πέμπτη παράγραφος ως εξής:**

Ως παράμετρος στους υπολογισμούς χρησιμοποιείται για τα βοηθητικά συστήματα η ειδική εγκατεστημένη ισχύς ( $kW/m^2$ ), δηλαδή η συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς των βοηθητικών συστημάτων κυκλοφορίας ζεστού ή ψυχρού μέσου (π.χ. νερού) και διανομής στους χώρους της ζώνης ~~ανά μονάδα θερμαινόμενης επιφάνειας του υπό μελέτη κτηρίου ή της θερμικής ζώνης.~~ Αν το ίδιο σύστημα (π.χ. κυκλοφορητής), καλύπτει τα απαιτούμενα θερμικά ή ψυκτικά φορτία σε περισσότερες από μία θερμικές ζώνες, τότε, για την εκτίμηση της ηλεκτρικής ισχύος που αντιστοιχεί σε κάθε θερμική ζώνη (π.χ. διαμέρισμα), γίνεται επιμερισμός της ισχύος του συστήματος, ανάλογα με το επιμέρους ποσοστό ~~του~~ θερμικού ή ψυκτικού φορτίου που παρέχει σε κάθε θερμική ζώνη (π.χ. χιλιοστά θέρμανσης).

Σε περίπτωση ..... περιγράφεται στην παράγραφο 5.2.

Τα βοηθητικά συστήματα καταναλώνουν στη συντριπτική πλειονότητά τους ηλεκτρική ενέργεια, ανάλογα με το χρόνο λειτουργίας του κτηρίου και ~~το σύστημα~~ τις διατάξεις αυτομάτου ελέγχου. Ο χρόνος λειτουργίας ..... δίνονται στον πίνακα 4.15.

**Στην ενότητα 4.5. «Βοηθητικά συστήματα κεντρικών εγκαταστάσεων θέρμανσης / ψύξης», τροποποιούνται η έκτη και έβδομη παράγραφος ως εξής:**

Σε περίπτωση που το υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτήριο δεν διαθέτει σύστημα θέρμανσης ή/και ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. ότι θερμαίνεται και ψύχεται όπως το κτήριο αναφοράς. Σ' αυτήν την περίπτωση η εγκατεστημένη ισχύς βοηθητικών συστημάτων για κεντρικές εγκαταστάσεις θέρμανσης ή/και ψύξης λαμβάνεται κατά σύμβαση ίση με  $\leq 0,1 W/m^2$  για τα κτήρια κατοικιών και  $4\theta 5 W/m^2$  για τα κτήρια του τριτογενούς τομέα, τόσο για το υπό εξέταση κτήριο όσο και για το κτήριο αναφοράς. Τις τιμές αυτές εγκατεστημένης ισχύος βοηθητικών συστημάτων λαμβάνει επίσης το κτήριο αναφοράς που κατά σύμβαση διαθέτει κεντρικό σύστημα θέρμανσης με λέβητα, στις περιπτώσεις όπου το υπό εξέταση κτήριο διαθέτει οποιοδήποτε σύστημα θέρμανσης εκτός από, κεντρικό σύστημα θέρμανσης με λέβητα



ή σύστημα τηλεθέρμανσης ή αντλίες θερμότητας (τοπικές ή κεντρικές). Για κτήριο κατοικίας χωρίς σύστημα ψύξης, το οποίο κατά σύμβαση διαθέτει σύστημα ψύξης τοπική αντλία θερμότητας όπως του κτηρίου αναφοράς, η ισχύς των βοηθητικών συστημάτων λαμβάνεται μηδενική.

Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις ο χρόνος λειτουργίας και η ισχύς των βοηθητικών συστημάτων για το κτήριο αναφοράς λαμβάνεται ίδιος με του υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτηρίου.

**Στην ενότητα 4.6. «Συστήματα μηχανικού αερισμού ή διαχείρισης κλιματιζόμενου αέρα», τροποποιείται η τρίτη παράγραφος ως εξής:**

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τον αερισμό λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- α) Σε όλα τα κτήρια υπάρχει αερισμός λόγω αεροστεγανότητας του κτηρίου (διείσδυση αέρα από χαραμάδες κουφωμάτων κ.ά.) καθ' όλο το 24-ώρο.
- β) Φυσικός αερισμός εφαρμόζεται **μόνο** στα κτήρια κατοικίας, όπως και στο κτήριο αναφοράς κατοικίας. Σε περίπτωση που ένα κτήριο κατοικίας διαθέτει μηχανικό αερισμό, τότε λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς μόνο για το υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτήριο και όχι για το κτήριο αναφοράς, στο οποίο και σ' αυτήν την περίπτωση εφαρμόζεται φυσικός αερισμός. **Όταν υπάρχει σύστημα μηχανικού αερισμού σε ένα κτήριο κατοικίας, τότε κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, ο φυσικός αερισμός μειώνεται κατά το ποσό του νωπού αέρα που προσάγεται από το σύστημα μηχανικού αερισμού.**
- γ) Μηχανικός αερισμός, με την έννοια που ορίστηκε παραπάνω, εφαρμόζεται σε όλα τα κτήρια του τριτογενούς τομέα. Το κτήριο αναφοράς διαθέτει ~~το ίδιο σύστημα~~ **τα ίδια συστήματα** μηχανικού αερισμού με το υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτήριο, αλλά με **συνολική** παροχή νωπού αέρα ίση με τα απαιτούμενα επίπεδα που αναφέρονται στον πίνακα 2.3. αυτής της τεχνικής οδηγίας, με σύστημα ανάκτησης θερμότητας / ψύξης και τεχνικά χαρακτηριστικά όπως ορίζονται στην επόμενη παράγραφο. Σε περίπτωση που το σύστημα μηχανικού αερισμού του κτηρίου παρέχει λιγότερο νωπό αέρα από τον απαιτούμενο (πίνακας 2.3.), τότε στους υπολογισμούς θεωρείται ότι στο υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτήριο υπάρχει και επιπλέον μηχανικό σύστημα προσαγωγής νωπού αέρα με παροχή αέρα ίση με το υπολειπόμενο ποσό από το απαιτούμενο και χωρίς **ανακυκλοφορία και** ανάκτηση θερμότητας / ψύξης. Σε περίπτωση μη ύπαρξης μηχανικού αερισμού, θεωρείται ότι το ~~υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση~~ **εξεταζόμενο** κτήριο του τριτογενούς τομέα διαθέτει σύστημα αερισμού παροχής νωπού αέρα σύμφωνα με τον πίνακα 2.3. με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του κτηρίου αναφοράς και χωρίς **ανακυκλοφορία και** ανάκτηση θερμότητας / ψύξης. **Σε περίπτωση που το σύστημα μηχανικού αερισμού του κτηρίου, βάσει υψηλών απαιτήσεων οι οποίες αναφέρονται και τεκμηριώνονται κατά τη μελέτη σχεδιασμού (διαστασιολόγησης) του συστήματος αερισμού, παρέχει περισσότερο νωπό αέρα από τον απαιτούμενο του πίνακα 2.3, τότε για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης θεωρείται ότι στο υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτήριο παρέχεται ποσότητα νωπού αέρα ίση με την οριζόμενη στο πίνακα 2.3. Κατά την θεώρηση αυτή, η απομείωση της παροχής νωπού αέρα γίνεται ομοιόμορφα (κατά το ίδιο ποσοστό) από όλα τα συστήματα μηχανικού αερισμού του κτηρίου ή της θερμικής ζώνης.**

**Στην ενότητα 4.6. «Συστήματα μηχανικού αερισμού ή διαχείρισης κλιματιζόμενου αέρα», προστίθεται στο τέλος μια νέα παράγραφος ως εξής:**

Όπως ήδη αναφέρθηκε, στους υπολογισμούς για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου, δεν λαμβάνονται υπόψη και δεν καταγράφονται τα συστήματα αερισμού εφαρμογών με ιδιαίτερες απαιτήσεις αερισμού, όπως ο τοπικός αερισμός μαγειρείων, αποθήκευσης ή συντήρησης τροφίμων, ειδικών ιατρικών χώρων κ.ά., τα οποία δεν χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των αναγκών νωπού αέρα για τους χρήστες των χώρων.

**Στην ενότητα 4.6.1. «Ελάχιστες απαιτήσεις και προδιαγραφές του κτηρίου αναφοράς», τροποποιείται η δεύτερη και τρίτη παράγραφος ως εξής:**

Το κτήριο αναφοράς διαθέτει το ίδιο σύστημα τα ίδια συστήματα μηχανικού αερισμού με το υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτήριο, αλλά με παροχή νωπού αέρα ίση με τα απαιτούμενα επίπεδα που αναφέρονται στον πίνακα 2.3. αυτής της τεχνικής οδηγίας, με σύστημα ανάκτησης θερμότητας / ψύξης και με ισχύ ανεμιστήρων όπως ορίζεται ακολούθως. Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο κτήριο έχει μεγαλύτερη παροχή νωπού αέρα (χωρίς τεκμηρίωση) από το κτήριο αναφοράς (πίνακας 2.3.), τότε η απομείωση της παροχής νωπού αέρα γίνεται ομοιόμορφα (κατά αναλογία του ποσοστού νωπού αέρα κάθε συστήματος) από όλα τα συστήματα μηχανικού αερισμού του κτηρίου αναφοράς.

Σύμφωνα με το άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ., για το σύστημα εξαερισμού ή μηχανικού αερισμού του κτηρίου αναφοράς ισχύουν τα εξής:

- Για το κτήριο αναφοράς στις κατοικίες θεωρείται ότι εφαρμόζεται φυσικός αερισμός σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις, όπως καθορίζονται στην ενότητα **παράγραφο 2.4.3.** (πίνακας 2.3.) αυτής της τεχνικής οδηγίας.
- Για το κτήριο αναφοράς του τριτογενούς τομέα το σύστημα μηχανικού αερισμού έχει τα εξής χαρακτηριστικά:
  - Προσαγωγή ή/και απαγωγή νωπού αέρα σύμφωνα με την παράγραφο **2.4.3.** (πίνακας 2.3.) αυτής της τεχνικής οδηγίας.
  - Το σύστημα μηχανικού αερισμού διαθέτει εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας με συντελεστή ανάκτησης θερμότητας  $\eta_R = 0,5$ .
  - Η ειδική ηλεκτρική ισχύς των ανεμιστήρων εξαερισμού λαμβάνεται ίση με  $1,0 \text{ kW/m}^3/\text{s}$ .

Σύμφωνα με το άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ., για τις κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (Κ.Κ.Μ.) του κτηρίου αναφοράς ισχύουν τα εξής:

- Για τις Κ.Κ.Μ του κτηρίου αναφοράς του τριτογενούς τομέα η ειδική ηλεκτρική ισχύς των ανεμιστήρων (προσαγωγής ή επιστροφής) λαμβάνεται ίση με  $1,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$ . Σε ειδικές περιπτώσεις, κατά τις οποίες απαιτείται διάταξη ειδικών φίλτρων, ή/και υπάρχει σύστημα ύγρανσης, ή/και σύστημα ανάκτησης θερμότητας, η ειδική ηλεκτρική ισχύς των ανεμιστήρων για το κτήριο αναφοράς λαμβάνεται ίση με  $2,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$ .
- Όλες οι Κ.Κ.Μ του κτηρίου αναφοράς του τριτογενούς τομέα με παροχή νωπού αέρα  $\geq 60\%$  επί της ονομαστικής παροχής τους διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με εναλλάκτη θερμότητας και με συντελεστή ανάκτησης τουλάχιστον  $\eta_R = 0,5$ . **Για παροχή νωπού αέρα  $<60\%$  ο συντελεστής ανάκτησης είναι  $\eta_R = 0$ .**
- Το σύστημα ύγρανσης αέρα του κτηρίου αναφοράς του τριτογενούς τομέα είναι ίδιο με εκείνο του εξεταζόμενου κτηρίου, ανεξάρτητα αν είναι ενσωματωμένο στην Κ.Κ.Μ ή αποτελεί αυτόνομο εξωτερικό σύστημα.

**Στην ενότητα 4.7. «Σύστημα ύγρανσης» προστίθεται στο τέλος παράγραφος ως εξής:**

Το σύστημα ύγρανσης προσαγόμενου νωπού αέρα του κτηρίου αναφοράς είναι ίδιο με του υπό εξέταση κτηρίου. Σε περίπτωση που στο υπό εξέταση κτήριο δεν απαιτείται η εφαρμογή συστήματος ύγρανσης προσαγόμενου νωπού αέρα, τότε και το κτήριο αναφοράς δεν διαθέτει σύστημα.

*Στην ενότητα 4.8.1. «Ελάχιστες απαιτήσεις και προδιαγραφές κτηρίου αναφοράς» στο τέλος της πρώτης παραγράφου προστίθεται εδάφιο ως εξής:*

Επειδή η εκτίμηση του μέσου εποχικού συντελεστή επίδοσης SPF, όπως αναφέρεται παραπάνω, δεν είναι εύκολη, για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου λαμβάνεται, κατά τη μελέτη ή την επιθεώρηση, ο ονομαστικός συντελεστής επίδοσης COP.

*Στην ενότητα 4.8.1.1. «Σύστημα ζεστού νερού χρήσης για το κτήριο αναφοράς», τροποποιείται η πρώτη παράγραφος ως εξής:*

Τα γενικά χαρακτηριστικά του συστήματος ζεστού νερού χρήσης για το κτήριο αναφοράς, όπως ορίζονται στην παράγραφο 3.5 του άρθρου 9 του Κ.Εν.Α.Κ., είναι τα εξής:

- Το κτήριο αναφοράς καλύπτει τις ανάγκες για Ζ.Ν.Χ. μέσω του κεντρικού λέβητα θέρμανσης χώρων ή ξεχωριστού συστήματος λέβητα (πετρελαίου ή τηλεθέρμανσης), με παράλληλη χρήση ηλιακών συλλεκτών και ηλεκτρικής αντίστασης για εφεδρεία.
- Το ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση για το κτήριο αναφοράς, λαμβάνεται 15% επί των αναγκών για Ζ.Ν.Χ..
- Ο κεντρικός λέβητας παραγωγής Ζ.Ν.Χ. είναι πιστοποιημένος με βαθμό θερμικής απόδοσης όπως καθορίζεται στον πίνακα 4.1. αυτής της τεχνικής οδηγίας.
- Τα δίκτυα διανομής Ζ.Ν.Χ. διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις που αναφέρονται στον πίνακα 4.67. αυτής της τεχνικής οδηγίας.
- Στο κτήριο αναφοράς ~~επιτρέπεται~~ εφαρμόζεται η χρήση τοπικών αποκεντρωμένων συστημάτων μόνο σε κτήρια εμπορικά καταστήματα ή χώρων τους σε χώρους με παρόμοιες χρήσεις, με περιορισμένη κατανάλωση Ζ.Ν.Χ. μικρότερη ή ίση από 10 [ℓ/άτομο/ημέρα]. Σ' αυτές τις περιπτώσεις η παραγωγή Ζ.Ν.Χ. μπορεί να γίνεται τοπικά με ταχυθερμοσίφωνα αερίου. ~~Εάν το φυσικό αέριο δεν είναι διαθέσιμο, η παραγωγή Ζ.Ν.Χ. μπορεί να γίνεται με ηλεκτρικό θερμοσίφωνα ή ταχυθερμοσίφωνα με συνολικό μήκος σωλήνων έως 6 m.~~
- Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο κτήριο δεν διαθέτει σύστημα παραγωγής Ζ.Ν.Χ., θεωρείται ότι διαθέτει το ίδιο με όπως ακριβώς και το κτήριο αναφοράς, εκτός από την κάλυψη 15% του θερμικού φορτίου μέσω ηλιακών συλλεκτών. Σ' αυτήν την περίπτωση, για μεγάλες καταναλώσεις Ζ.Ν.Χ., η απόδοση του λέβητα -καυστήρα για το κτήριο αναφοράς είναι 93,5%, καθώς επίσης και στην περίπτωση που το εξεταζόμενο κτήριο διαθέτει οποιοδήποτε άλλο σύστημα παραγωγής Ζ.Ν.Χ. εκτός από κεντρικό λέβητα και τηλεθέρμανση, ενώ το δίκτυο διανομής διέρχεται πάντα από εσωτερικούς χώρους του κτηρίου και δεν έχει ανακυκλοφορία. Στην περίπτωση κτηρίων με περιορισμένη κατανάλωση Ζ.Ν.Χ. (μικρότερη ή ίση με 10 ℓ/άτομο/ημέρα), η απόδοση για τα τοπικά συστήματα ροής (ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες ή ταχυθερμοσίφωνες) λαμβάνεται 100%, όπως του κτηρίου αναφοράς.
- Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο κτήριο διαθέτει σύστημα παραγωγής Ζ.Ν.Χ., το οποίο καλύπτει τμήμα του απαιτούμενου θερμικού φορτίου Ζ.Ν.Χ., θεωρείται ότι το υπόλοιπο τμήμα του θερμικού φορτίου για Ζ.Ν.Χ. διαθέτει το ίδιο σύστημα με το κτήριο αναφοράς, εκτός από την κάλυψη 15% του θερμικού φορτίου μέσω ηλιακών συλλεκτών.

Στην ενότητα 4.8.2. «Απόδοση μονάδας ζεστού νερού χρήσης» τροποποιείται η παράγραφος μετά την σχέση 4.11 ως εξής:

όπου:  $V_d$  [ℓ /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο,  
 $\rho$  [kg/ ℓ] η πυκνότητα του νερού,  $\rho = 1 \text{ kg/ ℓ}$ ,  
 $c$  [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα,  $c = 4,18 \text{ kJ/(kg.K)}$   
 $\Delta T$  [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της χαμηλότερης θερμοκρασίας του νερού δικτύου (πίνακας 2.6.) και της θερμοκρασίας του Ζ.Ν.Χ. (45— 5θ°C).

Στην ενότητα 4.8.2. «Απόδοση μονάδας ζεστού νερού χρήσης», τροποποιείται η τέταρτη παράγραφος ως εξής:

Η χωρητικότητα του θερμαντήρα παραγωγής Ζ.Ν.Χ.  $V_{store}$ , δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

Στην ενότητα 4.8.2. «Απόδοση μονάδας ζεστού νερού χρήσης» προστίθενται δύο παράγραφοι μετά την σχέση 4.12. ως εξής:

Στην περίπτωση θερμαντήρων αποθήκευσης Ζ.Ν.Χ. η χωρητικότητα τους διαμορφώνεται ανάλογα με τον σχεδιασμό και το είδος της εγκατάστασης. Για ηλιοθερμικές εγκαταστάσεις παραγωγής Ζ.Ν.Χ. μια τυπική τιμή για την χωρητικότητα των θερμαντήρων κυμαίνεται περίπου στα 75 λίτρα για κάθε m<sup>2</sup> επιφάνειας ηλιακού συλλέκτη.

Η θερμική ισχύς  $P_n$ , μια τοπικής ή κεντρικής μονάδας παραγωγής Ζ.Ν.Χ. καθώς και η αντίστοιχη χωρητικότητα του θερμαντήρα αποθήκευσης  $V_{store}$ , μπορούν να υπολογιστούν ανάλογα τις ιδιαίτερες ανάγκες ενός κτηρίου χωρίς την εφαρμογή των πιο πάνω σχέσεων 4.10 και 4.12, αλλά σε κάθε περίπτωση τα μεγέθη αυτά είναι αλληλένδετα.

Στην ενότητα 4.8.3. «Σύστημα διανομής θερμότητας ζεστού νερού χρήσης», τροποποιείται η τρίτη παράγραφος και ο πίνακας 4.16 ως εξής:

Ο μελετητής θα πρέπει να υπολογίσει τις απώλειες του δικτύου διανομής βάσει του μήκους των σωληνώσεων, του συντελεστή γραμμικής θερμικής μετάδοσης και της θερμικής ισχύος της μονάδας παραγωγής. Προκειμένου να απλοποιηθούν οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου εκτιμήθηκε το ποσοστό απωλειών των δικτύων διανομής Ζ.Ν.Χ. Εναλλακτικά, λ Λαμβάνοντας υπόψη τα όσα αναφέρθηκαν στην παράγραφο 4.3., για τα δίκτυα διανομής, τις ελάχιστες απαιτήσεις θερμομόνωσης δικτύων (πίνακας 4.7.) και τις προδιαγραφές του δικτύου διανομής του κτηρίου αναφοράς, καθορίζονται τα ποσοστά απωλειών του δικτύου διανομής Ζ.Ν.Χ. σε περίπτωση κεντρικού συστήματος παραγωγής Ζ.Ν.Χ. (πίνακας 4.16.) ανάλογα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του δικτύου (ποιότητα μόνωσης). Οι τιμές του πίνακα λαμβάνονται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων και για δίκτυα που διέρχονται μέσα από εσωτερικούς χώρους των κτηρίων. Σε περίπτωση διέλευσης ενός τμήματος, μεγαλύτερου του 20% των δικτύων διανομής Ζ.Ν.Χ. από εξωτερικούς χώρους, οι τιμές απωλειών του πίνακα επαυξάνονται κατά ±20%.

**Πίνακας 4.16.** Ποσοστό απωλειών (%) κεντρικού δικτύου διανομής για ζεστό νερό χρήσης (50°C)

Ημερήσια ζήτηση Ζ.Ν.Χ. [σε ℓ]	Χωρίς ανακυκλοφορία			Με ανακυκλοφορία		
	Μόνωση κτηρίου αναφοράς*	Ανεπαρκής μόνωση	Χωρίς μόνωση	Μόνωση κτηρίου αναφοράς*	Ανεπαρκής μόνωση	Χωρίς μόνωση
50 - 200	8,0	16,0	28,0	12,8	25,6	44,8

200 - 1000	7,7	15,4	27,0	12,4	24,8	43,4
1000 - 4000	7,5	15,0	26,3	12,1	24,2	42,4
4000 - 7000	7,3	14,6	25,6	11,8	23,6	41,3
>7000	7,0	14,0	25,4	11,5	23,0	40,3

\* Για μόνωση δικτύου διανομής σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πίνακα 4.7.

**Στην ενότητα 4.8.3. «Σύστημα διανομής θερμότητας ζεστού νερού χρήσης», η τελευταία παράγραφος τροποποιείται ως εξής:**

Σε περίπτωση τοπικών μονάδων παραγωγής Ζ.Ν.Χ. (π.χ. σε κτήρια γραφείων, καταστημάτων, κατοικιών), όπου το δίκτυο διανομής είναι μικρό (<math>\leq 6\text{ m}</math>), οι απώλειες δικτύου λαμβάνονται μηδενικές.

**Στην ενότητα 4.8.3. «Σύστημα διανομής θερμότητας ζεστού νερού χρήσης», προστίθενται στο τέλος οι ακόλουθες παράγραφοι ως εξής:**

Σε περίπτωση θερμικής ζώνης με περισσότερους του ενός κλάδους διανομής Ζ.Ν.Χ. και με διαφορετικές θερμικές αποδόσεις των κλάδων, για τους υπολογισμούς λαμβάνεται υπόψη η χαμηλότερη θερμική απόδοση μεταξύ των κλάδων.

Σε περίπτωση μη ύπαρξης συστήματος παραγωγής Ζ.Ν.Χ. θεωρείται ότι το κτήριο διαθέτει σύστημα παραγωγής Ζ.Ν.Χ. όπως το κτήριο αναφοράς, με διέλευση από εσωτερικούς χώρους και χωρίς ανακυκλοφορία. Στις χρήσεις κτηρίων κατά τις οποίες το κτήριο αναφοράς διαθέτει κεντρικό σύστημα παραγωγής Ζ.Ν.Χ., τότε και το εξεταζόμενο κτήριο θα διαθέτει κεντρικό σύστημα παραγωγής Ζ.Ν.Χ. και με απώλειες δικτύου διανομής, ανάλογα με την ημερήσια ζήτηση Ζ.Ν.Χ. (πίνακας 4.16).

*Προστίθεται η ενότητα ως εξής:*

#### **4.8.5. «Βοηθητικά συστήματα εγκατάστασης ζεστού νερού χρήσης»**

Κάθε κεντρική εγκατάσταση παραγωγής ζεστού νερού χρήσης διαθέτει βοηθητικά συστήματα για τον έλεγχο λειτουργίας, την κυκλοφορία και διανομή του ζεστού νερού χρήσης στα σημεία τελικής κατανάλωσης. Στα βοηθητικά συστήματα συμπεριλαμβάνονται αντλίες, κυκλοφορητές, ηλεκτροβάνες, διατάξεις αυτομάτου ελέγχου κ.ά.

Κατά τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης για τα βοηθητικά συστήματα χρησιμοποιούνται, ως παράμετροι, η συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς (kW) των βοηθητικών συστημάτων (παραγωγής, διανομής ή ανακυκλοφορίας Ζ.Ν.Χ., διατάξεων αυτομάτου ελέγχου κ.ά.), καθώς και ο χρόνος λειτουργίας τους. Αν το ίδιο βοηθητικό σύστημα (π.χ. κυκλοφορητής), καλύπτει το απαιτούμενο θερμικό φορτίο για Ζ.Ν.Χ. σε περισσότερες από μία θερμικές ζώνες, τότε γίνεται επιμερισμός της ισχύος του συστήματος, ανάλογα με το ποσοστό κάλυψης που παρέχει σε κάθε θερμική ζώνη.

Οι τοπικές μονάδες παραγωγής Ζ.Ν.Χ. (π.χ. τοπικός θερμαντήρας) δεν διαθέτουν κανένα βοηθητικό σύστημα διανομής ή ανακυκλοφορίας Ζ.Ν.Χ., οπότε δεν καταναλώνουν και επιπλέον ηλεκτρική ενέργεια. Σ' αυτή την περίπτωση, η ισχύς των βοηθητικών συστημάτων είναι μηδενική.

Στην περίπτωση που τα ηλιακά συστήματα παραγωγής Ζ.Ν.Χ., θερμοσιφωνικά ή με κεντρικό θερμαντήρα αποθήκευσης, διπλής ή τριπλής ενέργειας, με ανακυκλοφορία ή μη, διαθέτουν βοηθητικά συστήματα για τον έλεγχο λειτουργίας τους ή τη διανομή του Ζ.Ν.Χ., τότε, η ηλεκτρική ισχύς (kW) των συστημάτων αυτών συμπεριλαμβάνεται επίσης στα βοηθητικά συστήματα παραγωγής Ζ.Ν.Χ. και λαμβάνεται υπόψη κατά τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου. Στις περιπτώσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών με περιορισμένη

κατανάλωση Z.N.X. (μικρότερη ή ίση με 10  $\ell$ /άτομο/ημέρα), θεωρείται ότι δεν γίνεται χρήση βοηθητικών συστημάτων, οπότε η ισχύς λαμβάνεται μηδενική.

Ο χρόνος λειτουργίας των βοηθητικών συστημάτων στις κεντρικές εγκαταστάσεις παραγωγής Z.N.X. εκτιμάται στη βάση του τυπικού ωραρίου λειτουργίας του κτηρίου ή της θερμικής ζώνης και ανάλογα την περίοδο και την κλιματική ζώνη. Οι τυπικές τιμές που λαμβάνονται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 4.17.

**Πίνακας 4.17. Ποσοστό χρόνου λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων Z.N.X. σε κάθε κλιματική ζώνη.**

<u>Κτήρια</u>	<u>Ποσοστό χρόνου λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων Z.N.X. επί του τυπικού ωραρίου λειτουργίας του κτηρίου, ανά περίοδο και κλιματική ζώνη</u>			
	<u>Οκτώβριος έως Απρίλιο</u>		<u>Μάιο έως Σεπτέμβριο</u>	
	<u>Ζώνες A &amp; B</u>	<u>Ζώνες Γ &amp; Δ</u>	<u>Ζώνες A &amp; B</u>	<u>Ζώνες Γ &amp; Δ</u>
<u>Κεντρικά συστήματα Z.N.X. χωρίς ανακυκλοφορία</u>				
<u>Οικιακού τομέα</u>	<u>5%</u>	<u>10%</u>	<u>3%</u>	<u>5%</u>
<u>Τριτογενή τομέα</u>	<u>10%</u>	<u>15%</u>	<u>7%</u>	<u>10%</u>
<u>Κεντρικά συστήματα Z.N.X. με ανακυκλοφορία</u>				
<u>Οικιακού τομέα</u>	<u>7%</u>	<u>12%</u>	<u>3%</u>	<u>6%</u>
<u>Τριτογενή τομέα</u>	<u>12%</u>	<u>17%</u>	<u>8%</u>	<u>12%</u>

Σε περίπτωση που το υπό μελέτη ή το προς επιθεώρηση κτήριο δεν διαθέτει σύστημα παραγωγής Z.N.X. για τους υπολογισμούς θεωρείται σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. ότι διαθέτει. Σ' αυτήν την περίπτωση, για κεντρικές εγκαταστάσεις παραγωγής Z.N.X. και μόνο για τις χρήσεις κτηρίων με μεγάλες καταναλώσεις, η εγκατεστημένη ισχύς βοηθητικών συστημάτων Z.N.X. λαμβάνεται κατά σύμβαση μηδενική για τα κτήρια κατοικιών και 0,1 W/m<sup>2</sup> για τα κτήρια του τριτογενούς τομέα. Αντίστοιχα, για μικρές καταναλώσεις Z.N.X. (μικρότερη ή ίση με 10  $\ell$ /άτομο/ημέρα) η εγκατεστημένη ισχύς των βοηθητικών συστημάτων σε όλες τις περιπτώσεις κτηρίων λαμβάνεται μηδενική.

Ο χρόνος λειτουργίας και η ισχύς των βοηθητικών συστημάτων στις κεντρικές εγκαταστάσεις παραγωγής Z.N.X. για το κτήριο αναφοράς λαμβάνεται ίδιος με του υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτηρίου.

***Στην ενότητα 5.1. «Εγκαταστάσεις Φωτισμού», τροποποιείται η ακόλουθη παράγραφος ως εξής:***

Η κατανάλωση ενέργειας από τα συστήματα φωτισμού συνυπολογίζεται βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. μόνο για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων του τριτογενούς τομέα. Για τα κτήρια κατοικίας τα φορτία για το φωτισμό δεν συνυπολογίζονται στην τελική ενεργειακή απόδοση των κτηρίων, αλλά λαμβάνονται υπόψη ως εσωτερικά κέρδη στον υπολογισμό των **θερμικών και ψυκτικών φορτίων** του κτηρίου, όπως αναφέρεται και στην παράγραφο 2.6.

***Η ενότητα 5.1.1. «Ελάχιστες απαιτήσεις φωτισμού - κτήριο αναφοράς», τροποποιείται ως εξής:***

Ο φωτισμός δεν εξετάζεται στα κτήρια κατοικίας. Για τα συστήματα φωτισμού στα κτήρια του τριτογενούς τομέα καθορίζεται **ότι στο υπό μελέτη κτήριο, καθώς και** στο κτήριο αναφοράς η

φωτεινή δραστηριότητα (απόδοση) είναι κατ' ελάχιστον του κτηρίου ή/και των θερμικών ζωνών, σε 55 lm/W. Με βάση αυτόν τον λόγο και τα απαιτούμενα επίπεδα φωτισμού (πίνακας 2.4.) καθορίζεται και η συνολική εγκατεστημένη ισχύς ηλεκτροφωτισμού [W/m<sup>2</sup>] για το κτήριο αναφοράς ανά χρήση κτηρίου. **Στον πίνακα 2.4 δίνονται και οι τιμές εγκατεστημένης ισχύος ανά μονάδα δομημένης επιφάνειας (W/m<sup>2</sup>) για το κτήριο αναφοράς, που καθορίστηκαν με βάση τις προτεινόμενες τιμές ανά χρήση χώρων όπως δίνονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15193:2007.**

Για επιφάνεια κτηρίου ή θερμικής ζώνης μεγαλύτερη από 15 m<sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός του **πρέπει να είναι κατανομημένος σε περισσότερα του ενός κυκλώματα και να** ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες, λαμβάνοντας πάντα υπόψη **και** το διαχωρισμό των ζωνών που καλύπτονται από φυσικό φωτισμό ή όχι. **Σε χώρους όπου δεν υπάρχει συνεχής παρουσία ατόμων, όπως σε τουαλέτες, δευτερεύοντες διαδρόμους, βοηθητικούς χώρους αλλά ακόμη και σε ατομικά γραφεία συνιστάται η χρήση αισθητήρων ανίχνευσης παρουσίας για τον έλεγχο του φωτισμού.**

Στους χώρους με φυσικό φωτισμό **πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο διαχωρισμός των ζωνών που καλύπτονται από φυσικό φωτισμό και να** εξασφαλίζεται ταυτόχρονα και η δυνατότητα **ελέγχου**/σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών, **μέσω αισθητήρων φωτισμού ή η δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης της φωτεινότητας των λαμπτήρων μέσω κατάλληλου συστήματος ελέγχου του φωτισμού.**

**Σε ειδικές περιπτώσεις χώρων μεγάλης επιφάνειας (>15 m<sup>2</sup>) αλλά ενιαίας και μη σταθερής λειτουργίας (π.χ. εμπορικές αγορές με ακανόνιστη πυκνότητα πληθυσμού σε συνάρτηση με το χρόνο), η προαναφερόμενη απαίτηση (ανεξάρτητου ελέγχου ανά 15 m<sup>2</sup>) δεν ισχύει. Πρέπει όμως να εφαρμόζεται σε χώρους στους οποίους επί αδιάλειπτο και συνεχές χρονικό διάστημα μπορεί ο χώρος να λειτουργεί τμηματικά (π.χ. χώρος εκπαίδευσης, σεμιναρίων κ.τ.λ.).**

Στους μη θερμαινόμενους χώρους, όπως αυτοί ορίζονται στην παράγραφο 2.2., δεν λαμβάνεται υπόψη η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό. Διευκρινίζεται ότι στους μη θερμαινόμενους χώρους δεν συμπεριλαμβάνονται μη θερμαινόμενοι χώροι κύριας χρήσης (π.χ. χώροι στάθμευσης, αποθήκες καταστημάτων κ.ά.), για τους οποίους προβλέπεται η υπαγωγή τους στο υπολογιστικό μοντέλο του κτηρίου ως θερμικών ζωνών με την αντίστοιχη χρήση.

Όλες οι παραπάνω **ελάχιστες** απαιτήσεις για το νέο και υπό ριζική ανακαίνιση κτήριο εφαρμόζονται και στο κτήριο αναφοράς.

Το κτήριο αναφοράς του τριτογενούς τομέα διαθέτει φωτισμό ασφαλείας σε όλους τους χώρους. Επίσης το κτήριο αναφοράς, για τα κτήρια υγείας και κοινωνικής πρόνοιας καθώς και τα κτήρια προσωρινής διαμονής, διαθέτει σύστημα εφεδρείας για την κάλυψη των αναγκών φωτισμού.

***Στην ενότητα 5.1.3.1. «Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού», τροποποιείται η δεύτερη και τρίτη παράγραφος, ενώ προστίθεται στο τέλος μια νέα παράγραφος και ο πίνακας 5.1α ως εξής:***

Για τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, τα επίπεδα φωτισμού ανά χρήση κτηρίου ή/και θερμικών ζωνών καθορίζονται στον πίνακα 2.4., που δίνεται στην παράγραφο 2.4.4. αυτής της τεχνικής οδηγίας. Αυτές οι τιμές ισχύουν για το κτήριο αναφοράς. Ο αριθμός και η ισχύς των φωτιστικών σωμάτων που θα εγκατασταθούν σε ένα χώρο καθορίζονται από **τον τύπο και** την φωτεινή δραστηριότητα (απόδοση) των λαμπτήρων [lm/W], **τον τύπο φωτιστικών** και τα επίπεδα **την ελάχιστη απαιτούμενη στάθμη** φωτισμού [lx], που πρέπει να εξασφαλισθούν στον εκάστοτε χώρο.

Σε περίπτωση που το υπό μελέτη/επιθεώρηση κτήριο διαθέτει φωτιστικά **και λαμπτήρες** που αποδίδουν χαμηλότερα επίπεδα **χαμηλότερη στάθμη (lx) γενικού** φωτισμού από τα καθορισμένα στον πίνακα 2.4., τότε για τους υπολογισμούς, λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες τιμές του πίνακα και για τεχνολογία φωτιστικών ίδια με αυτά που καταγράφονται στο κτήριο. **ως εγκατεστημένη ισχύς γενικού φωτισμού, λαμβάνεται η υπολογιζόμενη ελάχιστη απαιτούμενη εγκατεστημένη ισχύς**

φωτιστικών της ίδιας τεχνολογίας με την χρησιμοποιούμενη στο εξεταζόμενο κτήριο, που πληροί την ελάχιστη στάθμη (lx) γενικού φωτισμού. Η ελάχιστη απαιτούμενη εγκατεστημένη ισχύς (W/m<sup>2</sup>) γενικού φωτισμού υπολογίζεται ανάλογα με τον τύπο λαμπτήρων που καταγράφονται στο υπό επιθεώρηση κτήριο, την ελάχιστη απαιτούμενη στάθμη φωτισμού (lx) ανάλογα με τη χρήση του χώρου (πίνακας 2.4) και τις τυπικές τιμές του συντελεστή μετατροπής (πυκνότητα ισχύος ανά 100lux), για διάφορες τεχνολογίες λαμπτήρων που εφαρμόζονται στα ελληνικά κτήρια και δίνεται στον πίνακα 5.1α. Οι τυπικές τιμές του συντελεστή μετατροπής (πυκνότητα ισχύος ανά 100lx) που αναφέρονται στον πίνακα 5.1α. δύναται να χρησιμοποιηθούν και αντίστροφα προκειμένου για τον έλεγχο της ελάχιστης απαιτούμενης στάθμης φωτισμού σε έναν χώρο ανάλογα την τεχνολογία λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται.

Στην περίπτωση που το προς επιθεώρηση κτήριο ή τμήμα κτηρίου του τριτογενούς τομέα δεν διαθέτει συστήματα φωτισμού, τότε για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου ή της θερμικής ζώνης, ως εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς φωτισμού λαμβάνεται η τιμή που δίνεται στο πίνακα 2.4. για κάθε χρήση κτηρίου ή θερμικής ζώνης.

*Πίνακας 5.1α. Τυπικές τιμές πυκνότητας ισχύος φωτισμού ανά 100 lx, για επιθεώρηση κτηρίων.*

<u>Φωτιστικά με λαμπτήρες</u>	<u>Πυκνότητα ισχύος ανά 100 lx [W/m<sup>2</sup>/100lx]</u>
<u>Πυράκτωσης</u>	<u>27,0</u>
<u>Αλογόνου</u>	<u>16,6</u>
<u>Υδραργύρου</u>	<u>7,0</u>
<u>Υψηλής πίεσης νατρίου</u>	<u>4,2</u>
<u>Συμπαγής φθορισμού (συμπεριλαμβανομένου του στραγγαλιστικού πηνίου (ballast))</u>	<u>4,5</u>
<u>Γραμμικός φθορισμού T8 (halophosphate συμπεριλαμβανομένου του μαγνητικού στραγγαλιστικού πηνίου (ballast))</u>	<u>4,2</u>
<u>Γραμμικός φθορισμού T8 (triphosphor συμπεριλαμβανομένου του ηλεκτρονικού ballast)</u>	<u>3,4</u>
<u>Γραμμικός φθορισμού T5 (συμπεριλαμβανομένου του στραγγαλιστικού πηνίου (ballast))</u>	<u>3,2</u>
<u>Αλογονιδίων μετάλλων (συμπεριλαμβανομένου του στραγγαλιστικού πηνίου (ballast))</u>	<u>5,2</u>

**Στην ενότητα 5.1.3.3. «Περίοδος αξιοποίησης φυσικού φωτισμού», τροποποιείται ο πίνακας 5.2 ως εξής:**

**Πίνακας 5.2.** *Τυπικές τιμές του αριθμού ωρών λειτουργίας ενός κτηρίου κατά τη διάρκεια ύπαρξης διαθέσιμου φυσικού φωτισμού (T<sub>D</sub>) και κατά την διάρκεια μη ύπαρξης φυσικού φωτισμού (T<sub>N</sub>), για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας για φωτισμό ανά κατηγορία κτηρίου.*

Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Ωρες λειτουργίας ημέρας (T <sub>D</sub> )	Ωρες λειτουργίας νύκτας (T <sub>N</sub> )	Σύνολο ωρών (T <sub>T</sub> = T <sub>N</sub> +T <sub>D</sub> )
		[h]	[h]	[h]



Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Ώρες λειτουργίας ημέρας (T <sub>D</sub> )	Ώρες λειτουργίας νύκτας (T <sub>N</sub> )	Σύνολο ωρών (T <sub>T</sub> = T <sub>N</sub> +T <sub>D</sub> )
		[h]	[h]	[h]
Προσωρινής διαμονής	Κοινόχρηστος χώρος ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	3276- <u>T<sub>D</sub> ανά χρήση</u>	5460- <u>T<sub>N</sub> ανά χρήση</u>	8736- <u>T<sub>T</sub> ανά χρήση</u>
	<u>Διάδρομοι και άλλοι βοηθητικοί κοινόχρηστοι χώροι</u>	<u>T<sub>D</sub> ανά χρήση</u>	<u>T<sub>N</sub> ανά χρήση</u>	<u>T<sub>T</sub> ανά χρήση</u>
	Λουτρό (κοινόχρηστο)	2912 <u>T<sub>D</sub> ανά χρήση</u>	2484- <u>T<sub>N</sub> ανά χρήση</u>	5096- <u>T<sub>T</sub> ανά χρήση</u>
	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	3276-2912	3276	6552-6188
	<u>Αίθουσες αναμονής</u>	<u>1560</u>	<u>520</u>	<u>2080</u>
Εμπορίου	Ινστιτούτο γυμναστικής, <del>κουρείο, κομμωτήριο</del>	2496	1248	3744
	<u>Κουρείο, κομμωτήριο</u>	<u>2496</u>	<u>1248</u>	<u>3744</u>

**Η πρώτη παράγραφος και ο πίνακας 5.3 της ενότητας 5.1.3.4. «Συντελεστής Επίδρασης Φυσικού Φωτισμού (F<sub>D</sub>)» τροποποιούνται ως ακολούθως:**

Ο συντελεστής επίδρασης φυσικού φωτισμού (F<sub>D</sub>) είναι ο συντελεστής μείωσης της αρχικά υπολογιζόμενης κατανάλωσης ενέργειας για φωτισμό ~~εξαιτίας~~ λόγω της χρήσης διατάξεων αυτοματισμών αυτομάτου ελέγχου που ~~επιτρέπουν~~ παρέχουν τη δυνατότητα αξιοποίησης φυσικού φωτισμού σε ένα χώρο ή θερμική ζώνη. Ο συντελεστής ισούται με τη μονάδα (1), όταν ~~γίνεται χειροκίνητος έλεγχος~~ δεν εφαρμόζεται καμία διάταξη αυτομάτου ελέγχου του συστήματος φωτισμού και μικρότερος από τη μονάδα, όταν εφαρμόζονται διατάξεις αυτοματισμών αυτομάτου ελέγχου φωτισμού. Στον πίνακα 5.3., καθορίζονται τυπικές τιμές του συντελεστή επίδρασης φυσικού φωτισμού σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15193:2008, οι οποίες θα λαμβάνονται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης για φωτισμό. Για να ισχύουν οι τιμές του πίνακα θα πρέπει τουλάχιστον το 60% της ισχύος φωτισμού ~~των φωτιστικών~~ του χώρου να ελέγχεται από την αντίστοιχη διάταξη αυτοματισμού.

**Πίνακας 5.3.** Τυπικές τιμές του συντελεστή επίδρασης φυσικού φωτισμού λόγω χρήσης διατάξεων αυτομάτου αυτοματισμών ελέγχου

Διατάξεις αυτομάτου ελέγχου για την αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού	F <sub>D</sub>
Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού, για όλες τις χρήσεις κτηρίων	1,0
Αυτόματος έλεγχος φωτισμού (με αισθητήρα φυσικού φωτισμού) για όλες τις χρήσεις κτηρίων εκτός εκπαίδευσης και περίθαλψης	0,9
Αυτόματος έλεγχος φωτισμού (με αισθητήρα φυσικού φωτισμού) για κτήρια εκπαίδευσης και περίθαλψης	0,8

**Η ενότητα 5.1.3.5. «Συντελεστής επίδρασης χρηστών (F<sub>o</sub>)» τροποποιείται ως εξής:**

Ο συντελεστής επίδρασης χρηστών (F<sub>o</sub>) είναι ο συντελεστής μείωσης της αρχικά υπολογιζόμενης κατανάλωσης ενέργειας για φωτισμό ~~εξαιτίας~~ λόγω της χρήσης διατάξεων αυτοματισμών ανίχνευσης κίνησης ή (παρουσίας (ανάλογα με τη χρήση του χώρου). ~~ή απουσίας χρηστών~~). Ο συντελεστής λαμβάνει τιμή ίση με τη μονάδα (1), όταν δεν εφαρμόζεται καμία μείωση της χρήσης φωτισμού κατά

την απουσία των χρηστών, και μηδενική τιμή (0), όταν εφαρμόζεται πλήρης μείωση της χρήσης φωτισμού κατά την απουσία των χρηστών.

**Στην ενότητα 5.2. «ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ», τροποποιείται ο πίνακας 5.5. και οι τρεις τελευταίες παράγραφοι ως εξής:**

**Πίνακας 5.5.** Κατηγορίες διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών

Περιγραφή διατάξεων ελέγχου ανά κατηγορία	Κατηγορία
<p><b>Συστήματα παραγωγής, διανομής &amp; εκπομπής θέρμανσης / ψύξης</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ολοκληρωμένη διάταξη <u>αυτομάτου</u> ελέγχου (με έλεγχο παρουσίας και ποιότητα ελέγχου) της λειτουργίας των τερματικών μονάδων <u>σε επίπεδο αυτόνομων χώρων ανά ιδιοκτησία (ανά λειτουργικό χώρο) με έλεγχο παρουσίας χρηστών (συστήματα ανίχνευσης κίνησης, κ.ά.)</u>, με θερμοστατικές βαλβίδες ή ηλεκτρονικό ελεγκτή: <u>Υπαρξη θερμοστάτη και θερμοστατικών βαλβίδων ανά αυτόνομο χώρο ιδιοκτησίας, κ.τ.λ.</u></li> <li>2. Ρύθμιση λειτουργίας δικτύου διανομής ανάλογα με τη θερμοκρασία εσωτερικού χώρου Έλεγχος διακοπόμενης λειτουργίας των τερματικών μονάδων και του δικτύου διανομής με βέλτιστη εκκίνηση / παύση, π.χ. έξυπνοι ελεγκτές, που προσαρμόζονται στην λειτουργία της εγκατάστασης: <u>Αυτόματη υδραυλική ή θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία, με εφαρμογή διατάξεων όπως: σύστημα υδραυλικής ή θερμοκρασιακής αντιστάθμισης ή κυκλοφορητές μεταβλητού σημείου λειτουργίας ή μονάδα παραγωγής θέρμανσης/ψύξης με μεταβλητής θερμοκρασίας παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με το θερμικό/ψυκτικό φορτίο των επιμέρους χώρων.</u></li> <li>3. Αντλίες διανομής με μεταβλητή ταχύτητα, με σταθερό ΔΡ (υδραυλική ισορροπία δικτύου π.χ. ρυθμιστές στροφών inverters) ή αναλογικό ΔΡ (υδραυλική ισορροπία, π.χ. με στραγγαλιστικές διατάξεις).</li> <li>4. Η μονάδα παραγωγής θέρμανσης / ψύξης λειτουργεί με αυτόματο έλεγχο, με βέλτιστη εκκίνηση / παύση, π.χ. έξυπνοι ελεγκτές, που προσαρμόζονται ανάλογα στη λειτουργία της εγκατάστασης και στις απαιτήσεις των φορτίων.</li> <li>5. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται στην αποδοτικότητα των μονάδων παραγωγής (ονομαστικό θερμικό/ψυκτικό φορτίο <u>και απόδοση</u>).</li> <li>6. Σε περίπτωση αντλίας θερμότητας υπάρχει σύστημα απόψυξης.</li> </ol> <p><b>Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και ύπαρξης κεντρικής κλιματιστικής μονάδας υπάρχει <u>εφαρμόζεται</u> αυτόματος έλεγχος της ροής <u>προσαγωγής</u> αέρα μέσα στο χώρο βάσει ζήτησης φορτίου (έλεγχος εσωτερικής θερμοκρασίας και της παρουσίας χρηστών <u>και της ποιότητας του εσωτερικού αέρα</u>).</li> <li>2. Αυτόματος έλεγχος ροής αέρα ή πίεσης σε επίπεδο της κεντρικής κλιματιστικής μονάδας (με ή χωρίς επαναφορά πίεσης).</li> <li>3. Υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (free cooling) και νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).</li> <li>4. Έλεγχος της θερμοκρασίας προσαγωγής αέρα (θερμοκρασία ανάλογα με τη μεταβολή του απαιτούμενου φορτίου <u>ανά χώρο</u>).</li> <li>5. Εφαρμόζεται έλεγχος της υγρασίας του αέρα προσαγωγής ή/και απόρριψης.</li> </ol>	<p><b>A</b></p>
<p><b>Συστήματα παραγωγής, διανομής &amp; εκπομπής θέρμανσης / ψύξης</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Μεμονωμένος <u>Ανεξάρτητος</u> αυτόματος έλεγχος (σε επίπεδο θερμικής ζώνης) της λειτουργίας των τερματικών μονάδων <u>σε επίπεδο αυτόνομων χώρων ανά ιδιοκτησία (ανά λειτουργικό χώρο) με θερμοστατικές βαλβίδες ή ηλεκτρονικό ελεγκτή. Υπαρξη θερμοστάτη και θερμοστατικών βαλβίδων ανά χώρο ιδιοκτησίας κ.τ.λ..</u></li> <li>2. Κεντρικός έλεγχος και δικτύου, π.χ. αντιστάθμιση ή χρονοδιακόπτης σε σχέση με τη μονάδα παραγωγής θέρμανσης / ψύξης. <u>Αυτόματη υδραυλική ή θερμοκρασιακή</u></li> </ol>	<p><b>B</b></p>

<p><b><u>προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία, με εφαρμογή διατάξεων όπως: σύστημα υδραυλικής ή θερμοκρασιακής αντιστάθμισης ή κυκλοφορητές μεταβλητού σημείου λειτουργίας ή μονάδα παραγωγής θέρμανσης/ψύξης με μεταβλητής θερμοκρασίας παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με το θερμικό/ψυκτικό φορτίο.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><del>Έλεγχος αντλιών διανομής με αφή / σβέση.</del></li> <li><del>Η μονάδα παραγωγής θέρμανσης / ψύξης λειτουργεί με σταθερή θερμοκρασία παροχής μέσου το δίκτυο και το χώρο.</del></li> <li><del>Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανση / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται στα φορτία και στην αποδοτικότητα των μονάδων παραγωγής (ονομαστικό θερμικό/<b>ψυκτικό</b> φορτίο).</del></li> <li><del>Σε περίπτωση αντλίας θερμότητας δεν υπάρχει σύστημα απόψυξης.</del></li> </ol> <p><b>Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής μονάδας εφαρμόζεται <b>αυτόματος</b> έλεγχος της ροής <b>προσαγωγής</b> αέρα μέσα στο χώρο βάσει της παρουσίας χρηστών.</li> <li><del>Δεν</del> <b>Υπάρχει</b> η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (free cooling) ή νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).</li> <li>Έλεγχος της θερμοκρασίας προσαγωγής αέρα (θερμοκρασία ανάλογα με την επιθυμητή και την εξωτερική θερμοκρασία).</li> <li><del>Δεν υπάρχει</del> <b>Εφαρμόζεται</b> έλεγχος της υγρασίας του αέρα <b>προσαγωγής ή/και απόρριψης.</b></li> </ol>	
<p><b>Συστήματα παραγωγής, διανομής &amp; εκπομπής θέρμανσης / ψύξης</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><del>Κεντρικός Αυτόματος έλεγχος (σε επίπεδο κτηρίου) της λειτουργίας των τερματικών μονάδων <b>σε επίπεδο ιδιοκτησίας/ λειτουργικής αυτονομίας</b>, και του δικτύου διανομής π.χ. αντιστάθμιση ή χρονοδιακόπτης σε σχέση με την μονάδα παραγωγής θέρμανσης / ψύξης. <b>Υπαρξη ενός θερμοστάτη χώρου και ενός αυτόματου διακόπτη (π.χ. ηλεκτροβάννα αυτονομίας) ανά ιδιοκτησία.</b></del></li> <li><b><u>Αυτόματη υδραυλική ή θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία, με εφαρμογή διατάξεων όπως: σύστημα υδραυλικής ή θερμοκρασιακής αντιστάθμισης ή κυκλοφορητές μεταβλητού σημείου λειτουργίας ή μονάδα παραγωγής θέρμανσης/ψύξης με μεταβλητής θερμοκρασίας παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με το φορτίο θέρμανσης / ψύξης.</u></b></li> <li><del>Έλεγχος αντλιών διανομής με αφή / σβέση.</del></li> <li><del>Η μονάδα παραγωγής θέρμανσης / ψύξης λειτουργεί με σταθερή θερμοκρασία παροχής μέσου προς το δίκτυο και το χώρο.</del></li> <li>Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται μόνο στα <b>θερμικά/ψυκτικά</b> φορτία.</li> <li><del>Σε περίπτωση αντλίας θερμότητας δεν υπάρχει σύστημα απόψυξης.</del></li> </ol> <p><b>Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής μονάδας <b>υπάρχει εφαρμόζεται αυτόματος</b> έλεγχος της ροής <b>προσαγωγής</b> αέρα μέσα στον χώρο με χρονοδιακόπτη ή χειροκίνητος έλεγχος της ροής αέρα στο επίπεδο της κεντρικής κλιματιστικής μονάδας.</li> <li>Δεν υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (free cooling) ή νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).</li> <li>Έλεγχος της θερμοκρασίας προσαγωγής του αέρα (σταθερή θερμοκρασία ίση με την επιθυμητή). Δεν υπάρχει έλεγχος της υγρασίας του αέρα.</li> </ol>	Γ
<p><b>Συστήματα παραγωγής, διανομής &amp; εκπομπής θέρμανσης / ψύξης</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><del>Κανένας αυτόματος έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων, του δικτύου διανομής, των αντλιών διανομής. <b>Ο έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων και του δικτύου διανομής είναι χειροκίνητος χωρίς θερμοστάτες χώρου.</b></del></li> <li><b><u>Ο έλεγχος των κυκλοφορητών του δικτύου διανομής είναι χειροκίνητος ή</u></b></li> </ol>	Δ

<p><b><u>χρονοπρόγραμμα, χωρίς καμία ανάδραση από τη ζήτηση θερμικού/ψυκτικού φορτίου.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Η μονάδα παραγωγής θέρμανσης / ψύξης λειτουργεί με σταθερή θερμοκρασία παροχής μέσου προς το δίκτυο <b><u>διανομής</u></b> και <del>τη</del> <del>χωρό</del>.</li> <li>4. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης δεν ελέγχεται η προτεραιότητα.</li> <li>5. Σε περίπτωση αντλίας θερμότητας δεν υπάρχει σύστημα απόψυξης.</li> </ol> <p><b>Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής μονάδας <del>δεν υπάρχει κανένας</del> <b><u>ο έλεγχος της προσαγωγής αέρα</u></b> ή είναι χειροκίνητος <del>ο έλεγχος της ροής αέρα μέσα στον χώρο ή στο επίπεδο της κεντρικής κλιματιστικής μονάδας.</del></li> <li>2. Δεν υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (free cooling) ή νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).</li> <li>3. Κανένας θερμοστατικός έλεγχος του αέρα προσαγωγής και της υγρασίας του αέρα</li> </ol>	
---	--

Στην περίπτωση ξενοδοχείου/ξενώνα με θερμαινόμενη επιφάνεια μικρότερη των 3.500 m<sup>2</sup>, που δεν διαθέτει καμία διάταξη αυτοματισμών ενεργειακής διαχείρισης, **οι διατάξεις ελέγχου και αυτοματισμών του** υπό μελέτη/επιθεώρησης **κτηρίου** κτήριο βρίσκεται **κατατάσσονται** στην κατηγορία Δ. Αν όμως το υπό μελέτη/επιθεώρηση κτήριο διαθέτει σύστημα ελέγχου ηλεκτροδότησης δωματίων μέσω ηλεκτρονικών καρτών θα λαμβάνει συντελεστές διόρθωσης της αντίστοιχης κατηγορίας Γ. Στην περίπτωση που ένα κτήριο ξενοδοχείου/ξενώνα διαθέτει διατάξεις αυτοματισμών ενεργειακής διαχείρισης, ~~δηλαδή βρίσκεται~~ **όπως περιγράφονται στην** κατηγορία Γ και **επιπλέον** διαθέτει και σύστημα ελέγχου ηλεκτροδότησης δωματίων μέσω ηλεκτρονικών καρτών θα λαμβάνει τους συντελεστές διόρθωσης της αντίστοιχης κατηγορίας Β.

**Δεδομένου πως η κατηγορία αυτοματισμών εφαρμόζεται ενιαία για θέρμανση / ψύξη, σε περίπτωση διαφορετικών συστημάτων και αυτοματισμών, θα επιλέγεται βάσει της χειρότερης – ενεργειακά – κατηγορίας αυτοματισμών που αντιστοιχεί στο σύστημα θέρμανσης ή ψύξης. Ειδικά για τις κατοικίες, ως κατηγορία αυτοματισμών λαμβάνεται αυτή του συστήματος θέρμανσης.**

Όσον αφορά στις **κεντρικές** εγκαταστάσεις Ζ.Ν.Χ. του υπό μελέτη/επιθεώρηση κτηρίου, για τους υπολογισμούς της τελικής κατανάλωσης ενέργειας Ζ.Ν.Χ. θεωρούνται μόνο δύο περιπτώσεις για τον προσδιορισμό των συντελεστών διόρθωσης **της τελικής κατανάλωσης ενέργειας**. Στην **πρώτη** περίπτωση, που το υπό μελέτη/επιθεώρηση κτήριο διαθέτει διατάξεις αυτομάτου ελέγχου των ~~των~~ ~~συστημάτων~~ ψύξης και θέρμανσης κατηγορίας Α ή Β, τότε για τους υπολογισμούς, **του κεντρικού συστήματος παραγωγής Ζ.Ν.Χ.,** ως συντελεστής διόρθωσης της τελικής κατανάλωσης **θερμικής ενέργειας για Ζ.Ν.Χ., καθώς και της ηλεκτρικής ενέργειας των βοηθητικών συστημάτων Ζ.Ν.Χ.,** λαμβάνεται η τιμή 0,90. Αντίστοιχα, στην **δεύτερη** περίπτωση που το υπό μελέτη/επιθεώρηση κτήριο **δεν** διαθέτει διατάξεις αυτομάτου ελέγχου **στο σύστημα παραγωγής Ζ.Ν.Χ.** των ~~των~~ ~~συστημάτων~~ ψύξης και θέρμανσης κατηγορίας Γ ή Δ, τότε για τους υπολογισμούς, ως συντελεστής διόρθωσης της τελικής κατανάλωσης Ζ.Ν.Χ. λαμβάνεται η τιμή 1. **Για τις τοπικές εγκαταστάσεις παραγωγής Ζ.Ν.Χ. ο συντελεστής διόρθωσης λαμβάνεται πάντα μονάδα (1).**

***Στην ενότητα 5.2.1. «Ελάχιστες προδιαγραφές για τα νέα κτήρια και το κτήριο αναφοράς», τροποποιείται η τελευταία παράγραφος ως εξής:***

Το κτήριο αναφοράς **σε όλες τις περιπτώσεις κτηρίων (οικιακού ή τριτογενή τομέα) και συστημάτων παραγωγής Ζ.Ν.Χ. (κεντρικά, τοπικά, με ανακυκλοφορία ή μη),** για τους υπολογισμούς της τελικής κατανάλωσης Ζ.Ν.Χ. ως συντελεστή διόρθωσης λαμβάνει την τιμή 1.

**Στην ενότητα 5.3.1. «Θερμικά ηλιακά συστήματα», τροποποιείται η ακόλουθη παράγραφος ως εξής:**

Για τη μελέτη διαστασιολόγησης (σχεδιασμού) ενός συστήματος ηλιακών συλλεκτών, ο μελετητής μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορες μεθοδολογίες όπως η ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976:2:2006, οι μέθοδοι που αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15316.4-3:2008, η μέθοδος καμπυλών  $f$  των S. Klein, W.A. Beckman και J.A. Duffie που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο του Winsconsin και ή οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδο ή οποία εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στην περίπτωση τυποποιημένων συστημάτων ηλιακών συλλεκτών όπως είναι τα θερμοσιφωνικά, για τη διαστασιολόγηση τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά (π.χ. ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης), που δίνει ο κατασκευαστής, εφόσον είναι διαθέσιμα.

**Στην ενότητα 5.3.1.1. «Παράμετροι θέσης εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών», η τέταρτη παράγραφος τροποποιείται ως εξής:**

Η βέλτιστη κλίση εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών για την Ελλάδα εξαρτάται από μια σειρά παραμέτρων με βασικότερες την εποχική χρήση και την τοποθεσία (γεωγραφικό πλάτος). Για την Ελλάδα ενδεικτικές τιμές είναι οι εξής:

- για ετήσια χρήση  $\beta = \text{γεωγραφικό πλάτος} \pm 530^\circ$ ,
- για χειμερινή χρήση  $\beta = \text{γεωγραφικό πλάτος} + 15^\circ$ ,
- για θερινή χρήση  $\beta = \text{γεωγραφικό πλάτος} - 0=520^\circ$ .

**Η ενότητα 5.3.1.3. «Ηλιακοί συλλέκτες κτηρίου αναφοράς», τροποποιείται ως εξής:**

Το κτήριο αναφοράς καλύπτει το 15% των αναγκών για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης με χρήση ηλιακών συλλεκτών. Ο ηλιακός συλλέκτης του κτηρίου αναφοράς είναι επίπεδος, επιλεκτικός, με μέσο ετήσιο συντελεστή ηλιακής αξιοποίησης 0,33, νότιο προσανατολισμό και συντελεστή σκίασης **1 (πλήρης απουσία σκίασης)**. ~~ίδιο με το υπό μελέτη/επιθεώρηση κτήριο όπως υπολογίζεται για κάθε τύπου σκίασης από την παράγραφο 3.3. Η κλίση των ηλιακών συλλεκτών για παραγωγή Ζ.Ν.Χ. στο κτήριο αναφοράς λαμβάνεται για όλες τις ελληνικές περιοχές ανάλογα την περίοδο λειτουργίας του κτηρίου (π.χ. θερινά καταλύματα) ως εξής:~~

- ~~•  $\beta=30^\circ$  για ετήσια χρήση (π.χ. για ζεστό νερό χρήσης σε ξενοδοχεία ετήσιας χρήσης, κτήρια εκπαίδευσης),~~
- ~~•  $\beta = \text{γεωγραφικό πλάτος} (\varphi) \pm 15^\circ$  για χειμερινή χρήση και~~
- ~~•  $\beta=5^\circ$  για θερινή χρήση (π.χ. για ζεστό νερό χρήσης σε ξενοδοχεία θερινής χρήσης).~~

**Στην ενότητα 5.3.2.1. «Συντελεστής αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας από  $\Phi/B$ », το τρίτο σημείο της πρώτης παραγράφου τροποποιείται ως εξής:**

- Τη συνολική ονομαστική απόδοση της  $\Phi/B$  εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένων και των βοηθητικών συστημάτων που ~~μυχόν~~ χρησιμοποιούνται όπως διανομείς, μετατροπείς, μπαταρίες κ.ά., ~~Γι' αυτό το λόγο καταγράφεται, αν η εγκατάσταση  $\Phi/B$  είναι αυτόνομη ή διασυνδεδεμένη με το ηλεκτρικό δίκτυο (πίνακας 5.12.).~~

**Στην ίδια ενότητα 5.3.2.1. «Συντελεστής αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας από  $\Phi/B$ », ο πίνακας 5.12. τροποποιείται ως εξής:**

**Πίνακας 5.12.** Βαθμός απόδοσης  $\Phi/B$  στοιχείων ανάλογα με την παλαιότητα.

Τύποι	Ενδεικτική απόδοση	Συντελεστές μείωσης
-------	--------------------	---------------------

φωτοβολταϊκών στοιχείων		Λόγω παλαιότητας	Λόγω σύνδεσης με βοηθητικά συστήματα
Μονοκρυσταλλικά	12-19%	1,0% για κάθε έτος λειτουργίας	5%
Πολυκρυσταλλικά	12-19%		
Λεπτού υμένα		1,1 % για κάθε έτος λειτουργίας	5%
Αμορφα (α-Si)	4-7%		
Μικρομορφικά (μ-Si)	8-8,5%		
Δισεληνοϊνδιούχος χαλκός-πρόσμειξη γαλλίου (CIS-CIGS)	6-11%		
Τελουριούχο κάδμιο (CdTe)	6-12%		
Τριπλής επαφής	23-24%	1,0 % για κάθε έτος λειτουργίας	5%

**Στην ενότητα 7. «Χαρακτηριστικά καυσίμων», προστίθεται στο πίνακα 7.1 μία σειρά ως εξής:**

Καύσιμο	Κατώτερη θερμογόνος δύναμη	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
	[kWh/kg]	[g/kWh]	[g/kWh]	[g/kWh]
<b>Βιομάζα (τυποποιημένη ή μη)</b>	<b>4,31</b>	--	--	--