

**ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΘΡΑΚΗΣ**

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ – ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΗ
ΕΚΔΗΛΩΣΗ**

ΚΟΜΟΤΗΝΗ, ΣΑΒΒΑΤΟ 9 ΜΑΙΟΥ 2009

**Η εφαρμογή του Νόμου 3661/08 για την
ενεργειακή απόδοση των κτιρίων**



Βιοκλιματικός-Ενεργειακός σχεδιασμός

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ

ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ ΧΟΝΔΡΟΥ-ΚΑΡΑΒΑΣΙΛΗ

Αρχιτέκτων d.p.l.g. – Msc. Regional & Urban Planning, Economic Programming, Paris IV, Sorbonne
University – Msc. Social Psychology, ESESS, Paris, France

τ. Γενική Επιθεωρήτρια ΥΠΕΧΩΔΕ

Επιστημονική Σύμβουλος Διεθνούς Προγράμματος Εργασίας ARES της UIA για την Αρχιτεκτονική &
τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Τηλ: +30210 9334616 & + 30 6937 434697

E-mail: ritakar@tee.gr

<http://ecomargarita.blogspot.com/>

«Στα σπίτια που διαθέτουν νότιο προσανατολισμό, ο ήλιος διεισδύει στο εσωτερικό από το σκεπαστό προαύλιο, αλλά το καλοκαίρι, όπου η τροχιά του ήλιου είναι πάνω από τα κεφάλια μας και πάνω από τη στέγη, το σπίτι διαθέτει αρκετή σκιά. Επιπλέον, τα νότια ανοίγματα είναι δυνατόν να τοποθετηθούν σε ένα ψηλότερο επίπεδο και τα βορινά σε ένα χαμηλότερο, έτσι ώστε να υπάρχει προστασία από τους βορινούς ανέμους»

Ξενοφώντος Απομνημονεύματα



Προόμιο

Η απεριόριστη αύξηση του πληθυσμού και της βιομηχανικής παραγωγής μειώνει όλο και περισσότερο τη φέρουσα ικανότητα των φυσικών οικοσυστημάτων με αποτέλεσμα να μη μπορούν στο μέλλον να καλύψουν τις αυξανόμενες αυτές ανάγκες της ανθρωπότητας. Οι ανθρώπινες κοινωνίες βρίσκονται αντιμέτωπες με ένα στοίχημα που οφείλουν να κερδίσουν: Να εξακολουθούν να αναπτύσσονται χωρίς να υποθηκεύουν το μέλλον. Αναγκαίος όρος για να μην εκλείψουν και να μπορούν να ανανεώνονται είναι να τα χρησιμοποιούμε και να τα διαχειριζόμαστε με ορθολογικό τρόπο. Δηλαδή οδηγηθήκατε στην ανάγκη εξοικονόμησης των φυσικών πόρων, σαν τη μόνη διέξοδο για την ανάσχεση και αναστροφής της περιβαλλοντικής κρίσης. Στο πλαίσιο αυτό η στροφή της ενεργειακής πολιτικής προς την εξοικονόμηση ενέργειας και τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας φαίνεται πλέον ως αναγκαία συνθήκη για την επίτευξη της αειφορίας. Η παραδοχή αυτή ενισχύει ιδιαίτερα την αποκέντρωση και την ανάπτυξη σε τοπικό επίπεδο, λόγω του χαρακτήρα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (των Α.Π.Ε.), γεγονός που επηρεάζει καθοριστικά τα κυρίαρχα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας, αλλά και τις συμπεριφορές και στάσεις ζωής. Οι ΑΠΕ και εν γένει οι καθαρές τεχνολογίες είναι ο μοχλός της αειφόρου ανάπτυξης, αυτός που θα καθορίσει την αγορά η οποία θα προσαρμοστεί στις προτεραιότητες και αξίες που θα προκύψουν.

Ο διαρκής αγώνας ενάντια στην σπατάλη, για την απελευθέρωση των φυσικών πόρων περνά μέσα από συγκεκριμένες στρατηγικές σε πολλούς τομείς, όπως στη γεωργία και την αξιοποίηση απορριμμάτων, τα αστικά οικοσυστήματα, την αξιοποίηση και επαναχρησιμοποίηση των οικιακών αποβλήτων, την αξιοποίηση των ελεύθερων χώρων και την δημιουργία νέων χώρων πρασίνου, τη δημιουργία τράπεζας γης (ρεζέρβες), την εξοικονόμηση νερού και ενέργειας, την εξοικονόμηση κεφαλαίων από την συστηματική συντήρηση των έργων υποδομής του κτιριακού αποθέματος και του κοινωνικού εξοπλισμού. Η αυξημένη ενεργειακή απόδοση αποτελεί σημαντική παράμετρο για τη δέσμη των πολιτικών και των μέτρων που απαιτούνται για τη συμμόρφωση με το πρωτόκολλο του Κιότο και την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Η διαχείριση της ενεργειακής ζήτησης είναι το βασικό εργαλείο, που επιτρέπει στην Κοινότητα να επηρεάζει την παγκόσμια αγορά ενέργειας και ως εκ τούτου εγγυάται την μεσο- μακροπρόθεσμη ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού.

Στο πλαίσιο αυτό ο τομέας της κατασκευής πάσης φύσεως τεχνικών και κτιριακών έργων, βρίσκεται αντιμέτωπος με νέες δεσμεύσεις και σειρά περιβαλλοντικών απαιτήσεων, με αποκλειστικό σκοπό την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων που προκαλούν στο περιβάλλον, δεδομένου ότι απαιτούν πάνω από το 40% της κατανάλωσης της συνολικής τελικής ενέργειας και συμβάλλουν στην εκπομπή του 45% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, με αποκλειστικό σκοπό τον περιορισμό των εκπομπών αυτών που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αλλά και το όραμα της πόλης του αύριο είναι ένα θετικό όραμα που κατευθύνεται από τη συλλογική αντίδραση των κοινωνικών ομάδων ενάντια στις λανθασμένες επιλογές του παρελθόντος και από την ελεύθερη έκφραση των επιθυμιών και προσδοκιών ατόμων και κοινωνικών ομάδων για βελτίωση της ποιότητας ζωής στις πόλεις. Η αναζήτηση πρακτικών και τεχνικών που βασίζονται σε βιώσιμες επιλογές οδηγεί πλέον προς μια φυσική – ορθή - αρχιτεκτονική και οικοδόμηση που σέβεται την ανθρώπινη κλίμακα και τους φυσικούς νόμους.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προωθεί – προς τούτο – δέσμη θεσμικών ρυθμίσεων και μέτρων με αποκλειστικό σκοπό την εκμετάλλευση του υφιστάμενου δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας, που μπορεί ακόμη να εξασφαλισθεί από τον κτιριακό τομέα, δεδομένου ότι με την εφαρμογή της οδηγίας 93/76/ΕΟΚ, που ενσωματώθηκε στο εθνικό μας δίκαιο με την 21475/4707/98 κοινή υπουργική απόφαση (ΦΕΚ 880/Β/98), δεν υπήρξαν τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Βασικό εργαλείο αποτελεί η Οδηγία 91/2002/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, με ημερομηνία έναρξης εφαρμογής τις 4 Ιανουαρίου του 2006 εφαρμόζεται ήδη επιτυχώς στα περισσότερα κράτη μέλη της ΕΕ και πρόκειται να εφαρμοσθεί άμεσα και στην Ελλάδα, ενισχύοντας την εφαρμογή της Οδηγίας 89/106/ΕΟΚ για τα δομικά υλικά. Αυτό προϋποθέτει τη λήψη δραστικών μέτρων, στη βάση μιας νέας ιεράρχησης προτεραιοτήτων και συστήματος αξιών, που επανατοποθετεί ένα βιώσιμο πλαίσιο πολεοδομικού και αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και συστήματος κατασκευής. Τα σύγχρονα ζητήματα αστικής ανάπτυξης βασίζονται σε σειρά ολοκληρωμένων επεμβάσεων που αποσκοπούν στη βελτίωση της δομής και λειτουργίας των πόλεων, στον έλεγχο χρήσεων γης και κυκλοφορίας, στην προστασία και ανάδειξη των χώρων πρασίνου, σε πολεοδομικές αναπλάσεις υποβαθμισμένων περιοχών (συμπεριλαμβάνονται πεζοδρομήσεις, κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, ανακαίνιση υφιστάμενων κτιρίων, διαμόρφωση δημόσιων χώρων, κλπ) με στόχο την εξυγίανση και αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος, τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και την εξασφάλιση ενεργειακής απόδοσης.

Ως εκ τούτου η αρχιτεκτονική και η οικοδομική οφείλουν να ανταποκριθούν όχι μόνο σε λειτουργικές, τεχνικές, αισθητικές και κοινωνικές παραμέτρους, αλλά και στην εξασφάλιση της αντοχής κάθε κτιριακού έργου στο χρόνο και μιας υψηλής ενεργειακής και περιβαλλοντικής αποδοτικότητας, αξιοποιώντας τις αρετές της φύσης προς όφελος της υγείας των ανθρώπων και του περιβάλλοντος, μέσα από την ισόρροπη διάρθρωση των μελών του έργου, την οργάνωση ιεραρχημένων σχέσεων και μεγεθών και την απόδοση μορφής.

Η μέριμνα για εξοικονόμηση φυσικών πόρων, όπως ενέργεια και νερό, για συγκέντρωση και διαλογή απορριμμάτων, για την επιλογή φιλικών, στο περιβάλλον, οικοδομικών υλικών - που ανακυκλώνονται, δεν εκπέμπουν επικίνδυνα ρυπογόνα αέρια, κλπ. – προτρέπει προς ένα σχεδιασμό που αναζητά τρόπους, ώστε να αξιοποιεί με τον βέλτιστο τρόπο, τις κλιματικές παραμέτρους και να συνθέτει ένα σύνολο του οποίου τα επί μέρους στοιχεία συνεργάζονται και αποδίδουν το καλύτερο προς όφελος της απόδοσης. Η εποχή μας επιβάλλει, με επιτακτικό τρόπο, μια συνολική αναβάθμιση του κτιστού περιβάλλοντος και, εν γένει, των οικισμών μας και ακριβώς για αυτό αρχίσαμε να συνειδητοποιούμε όλοι και ιδιαίτερα οι αρχιτέκτονες, ότι πρέπει να δούμε τις πόλεις και τα κτίριά μας διαφορετικά, ώστε με μεράκι, φροντίδα και ενδιαφέρον να σχεδιάσουμε με «ορθό», άρα «λογικό» τρόπο τα σύγχρονα κτίρια.

Κτίρια που θα είναι υγιή, ενεργειακά και περιβαλλοντικά αποδοτικά και θα προσφέρουν υψηλή ποιότητα, θαλπωρή και άνετες συνθήκες διαβίωσης. Κτίρια που θα είναι όχι μόνο πιο ελκυστικά, αλλά και που θα συμβάλλουν στον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου – κυρίως CO₂ – άρα και στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Ο σχεδιασμός των πόλεων και των κτιρίων θα υπακούει στους φυσικούς νόμους και στην «οικονομία της φύσης», θα σέβεται τους φυσικούς νόμους και την πολιτιστική κληρονομιά και θα χρησιμοποιεί με σύνεση τους φυσικούς πόρους. Στο πλαίσιο αυτό θεσπίζονται αυστηρότερες απαιτήσεις για το σχεδιασμό κύρια για τον τομέα της κατασκευής πάσης φύσεως τεχνικών και κτιριακών έργων, με αποκλειστικό σκοπό την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων που προκαλούνται στο περιβάλλον, σε όλο τον κύκλο ζωής τους.



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το 80% των Ευρωπαίων πολιτών ζουν σε αστικές περιοχές που γνωρίζουν πολλά και κρίσιμα περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως ο θόρυβος, η κακή ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, η μεγάλη κίνηση στους δρόμους, η παραμέληση του δομημένου περιβάλλοντος, η κακή διαχείριση του περιβάλλοντος και η έλλειψη στρατηγικής σχεδιασμού, με αποτέλεσμα χαμηλότερη ποιότητα ζωής. Οι σύγχρονες κοινωνίες πλήττονται από σοβαρή, γενικευμένη κρίση, αποτέλεσμα της εντατικής και άνευ όρων εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων, της οποίας οι συνέπειες αγγίζουν όλους τους τομείς της ζωής και έχουν δυσβάσταχτο οικονομικό και κοινωνικό κόστος. Το νερό που λιγοστεύει, η ρύπανση που γενικεύεται, η βιοποικιλότητα που χάνεται, τα «μεταλλαγμένα» που εισβάλλουν και επίσημα στο πιάτο μας, το κλίμα που συνεχίζει να αλλάζει και η καταστροφική μανία ασυνήθιστων, αλλεπάλληλων φυσικών καταστροφών προκαλούν εντεινόμενα προβλήματα με αβάσταχτες οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες. Καταδεικνύουν ότι το κυρίαρχο αναπτυξιακό μοντέλο έχει πεπερασμένα όρια. Ότι, η περιβαλλοντική κρίση ευθύνεται, εκτός των άλλων, και για την πλήρη αποδιοργάνωση των οικονομικών και κοινωνικών δομών και απειλεί την επιβίωση του πλανήτη.

Η περιβαλλοντική κρίση είναι συνώνυμη με τη σύγχρονη κρίση των πόλεων που οφείλεται, μεταξύ άλλων, στην έλλειψη κατάλληλου σχεδιασμού που να μπορεί να εγγυηθεί ένα αστικό περιβάλλον υψηλής ποιότητας και περιβαλλοντικής προστασίας, που είναι ένα από τα καίρια στοιχεία για να επιτευχθεί η αειφόρος ανάπτυξη των πόλεων και για να έχουν καλύτερη ποιότητα ζωής οι κάτοικοι των πόλεων.

Οι διαδοχικές ενεργειακές κρίσεις εντείνουν τα πλανητικά προβλήματα που επιδεινώνονται από τη θεαματική αύξηση του πληθυσμού της γης, που έφτασε τα 6,4 δισεκατομμύρια. Αντιλαμβανόμαστε ότι εάν, στο άμεσο μέλλον, δεν εξουδετερωθεί η λεγόμενη «πληθυσμιακή βόμβα» και αν δεν καταπολεμηθεί αποτελεσματικά ή κλιματική αλλαγή θα χαθεί και η τελευταία ελπίδα σωτηρίας του πλανήτη. Οι εντεινόμενες μεγάλες φυσικές καταστροφές, που πλήττουν όλο και συχνότερα πολλές περιοχές του πλανήτη και τα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα, που γνώρισε ο αιώνας μας, έκαναν την παγκόσμια κοινότητα να αναλάβει πρωτοβουλίες και εντατικές δράσεις για τη σωτηρία του πλανήτη και την αντιμετώπιση των βασικών προβλημάτων, που ευθύνονται, όπως η κλιματική αλλαγή, με αποκλειστικό σκοπό την πρόληψη και την άμεση αποκατάσταση των συνεπειών μέσα από λύσεις που να εγγυώνται οικονομική βιωσιμότητα, κοινωνική συνοχή, ευημερία, ποιότητα ζωής, ασφάλεια και κυρίως υψηλή προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης ζωής και υγείας. Οι σύγχρονες κοινωνίες είναι άρρωστες. Μαζί και οι πόλεις, που υφίστανται τις συνέπειες μιας γενικευμένης περιβαλλοντικής κρίσης, αποτέλεσμα των κυρίαρχων αναπτυξιακών λογικών για οικονομική μεγέθυνση, χωρίς όρια, περιορισμούς και κανόνες, που βασίστηκε στην υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων και επέφερε πλήρη διαταραχή στην ισορροπία των φυσικών οικοσυστημάτων και στη λειτουργία των πόλεων.

Μπροστά στις δραματικές επιπτώσεις που είχαν στο περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία η μέχρι σήμερα αδυναμία ανάσχεσης της κρίσης και η αδιαφορία και η αδράνεια μπροστά στη συνεχιζόμενη υποβάθμιση, οι ανθρώπινες κοινότητες και οι κυβερνήσεις επαναπροσδιορίζουν τις αρχές, τις αξίες, τις επιδιώξεις και τις δυνατότητες με αποκλειστικό σκοπό την ανάληψη δραστικών μέτρων που μπορούν να συμβάλλουν αποφασιστικά στον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Ο 21^{ος} αιώνας σηματοδότησε την απαρχή της εξέλιξης ενός νέου τύπου ανάπτυξης, της αειφόρου, που συνίσταται στην ικανοποίηση των αναγκών των ανθρώπινων κοινωνιών, χωρίς ωστόσο να βασίζεται στην εντατική εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, αλλά στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση αυτών, ώστε να έχουν και οι μελλοντικές γενιές ίδιες ευκαιρίες ευημερίας. Παράλληλα διαπιστώθηκε ότι δεν μπορούν να διατηρηθούν υψηλοί ρυθμοί οικονομικής μεγέθυνσης χωρίς να έχει εξασφαλισθεί κοινωνική συνοχή, νέες θέσεις εργασίας και συνετή διαχείριση του περιβάλλοντος.

Το νέο μοντέλο ανάπτυξης, που υπόσχεται ασφάλεια και ευημερία για τις παρούσες και μελλοντικές γενιές, προήλθε από τη διαπίστωση των ορίων που η ίδια η φύση θέτει και της ανάγκης

προσαρμογής στην «φέρουσα» ικανότητα των φυσικών και ανθρώπινων οικοσυστημάτων. Βασίζεται στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση των φυσικών πόρων, σε βιώσιμα οικονομικά μοντέλα, στην ανασυγκρότηση των κοινωνικών δομών και στην προστασία του περιβάλλοντος. Πρόκειται για μια ανάπτυξη, που καθιερώθηκε με τον όρο «αιφόρος», που εμπεριέχει, σε ισότιμη σχέση, τρεις διαστάσεις την οικονομία, την κοινωνία και το περιβάλλον και που προϋποθέτει σοβαρές και συχνά ριζικές αλλαγές σε όλα τα επίπεδα με σκοπό την καταπολέμηση της φτώχειας, την εξασφάλιση της ισότιμης πρόσβασης όλων των κοινωνικών ομάδων σε όλο τον κόσμο στο νερό και στην υγιεινή και την αποφασιστική στροφή προς βιώσιμα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης. Η αιφόρος ανάπτυξη υπόσχεται ευημερία, βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη, κοινωνική συνοχή, υψηλή προστασία του περιβάλλοντος, ασφάλεια και ειρήνη.

Το σύνολο των πολιτικών και δράσεων που ήδη ακολουθούνται σε πλανητικό και ευρωπαϊκό επίπεδο, στοχεύουν στη βελτίωση της ποιότητας σε όλους τους τομείς της ζωής με έμφαση στη βελτίωση της ενεργειακής-περιβαλλοντικής απόδοσης των πόλεων και οικισμών, στη βάση μιας νέας αντίληψης για την πολεοδομία και την αρχιτεκτονική, που φωτίζονται από την οικολογική σκέψη και πρακτική. Το περιβάλλον είναι ένας από τους τρεις πυλώνες της αιφόρου ανάπτυξης για την επίτευξη της οποίας απαιτείται αποτελεσματική υλοποίηση δέσμης πολιτικών, στη βάση της όσο το δυνατόν μεγαλύτερης συμμετοχής των τοπικών κοινωνιών, ώστε να αναδειχθούν οι ιδιαιτερότητες και προτιμήσεις, έτσι όπως εκφράζονται σε τοπικό επίπεδο, αλλά και να ενταχθούν στη αναπτυξιακή διαδικασία κοινωνικές ομάδες και στρώματα, τα οποία μέχρι σήμερα, σε πολλές περιπτώσεις, ήταν στο περιθώριο.

Πάνω από το 80% του χρόνου μας το περνάμε σε εσωτερικούς χώρους, στο σπίτι ή στην δουλειά. Ένα άνετο και υγιεινό εσωτερικό μικροκλίμα είναι συνεπώς προϋπόθεση για μια καλή ποιότητα ζωής. Μεγάλες ποσότητες ενέργειας αναλώνονται σήμερα για να ζεστάνουμε, να δροσίσουμε και να φωτίσουμε τους χώρους στους οποίους ζούμε, ενώ θα έπρεπε – και είναι δυνατό – να μας προσφέρουν θαλπωρή χωρίς σπατάλη ενέργειας και χρημάτων. Αρκεί να ανακαλύψουμε ξανά και να εφαρμόσουμε ορισμένες παμπάλαιες αρχές που έχουν σήμερα ξεχαστεί. Η κυριότερη είναι ότι τα κτίρια δεν είναι ανεξάρτητα από το κλίμα της περιοχής τους αλλά πρέπει να προσαρμόζονται σε αυτό. Ένα κτίριο χωρίς μόνωση είναι δύσκολο να ζεσταθεί και ένα κτίριο με γυάλινη πρόσοψη είναι αβίωτο το καλοκαίρι ακόμη και αν διαθέτει ισχυρά κλιματιστικά.

Μακροπρόθεσμα δεν έχουμε άλλη επιλογή. Περιβαλλοντικοί και οικονομικοί λόγοι μας αναγκάζουν να αλλάξουμε ριζικά τον τρόπο που κτίζουμε τις πόλεις μας και τα κτίρια που κατοικούμε και εργαζόμαστε. Πάντα όμως υπάρχει ένα πρώτο βήμα που πρέπει να γίνει. Και το βήμα αυτό είναι η ριζική αναστροφή στον τρόπο που σκεπτόμαστε.

Ωστόσο, ακόμη πρωτανεύει η αμηχανία που οφείλεται στην άγνοια των δυνατοτήτων που υπάρχουν στην εποχή μας και ειδικότερα αυτών που παρέχει ο οικολογικός ή «βιοκλιματικός», όπως αλλιώς ονομάζεται, σχεδιασμός των κτιρίων, οι καινοτόμες καθαρές δομικές και άλλες τεχνολογίες και τα φιλικά προς το περιβάλλον δομικά υλικά. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός δεν είναι προνόμιο μιας “ελίτ”, αλλά μπορεί να εφαρμοσθεί σε οποιαδήποτε κατασκευή, όπως έχει αποδείξει η μέχρι σήμερα εμπειρία σε μεγάλο αριθμό κτιρίων και κτιριακών μονάδων και δεν στοιχίζει αναγκαστικά παραπάνω. Και αν ακόμη υπάρχει κάποια αύξηση του κόστους κατασκευής, αυτή δεν υπερβαίνει το 10% του συνολικού κόστους. Αυτή η αύξηση μπορεί να οφείλεται στην τοποθέτηση μονώσεων αυξημένου πάχους ή της τοποθέτησης συστημάτων και τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αποσβένεται όμως με την περιορισμένη χρήση συμβατικής θέρμανσης. Ο κάθε ιδιώτης, προκειμένου να επιλέξει τη λύση του βιοκλιματικού σχεδιασμού, θα πρέπει να είναι συνειδητά ευαίσθητος στα θέματα οικολογίας και να γνωρίζει ότι μπορεί να έχει πιο ευχάριστο και υγιεινό περιβάλλον, εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι και 50% και κόστους, κατάλληλες θερμικές συνθήκες όλο τον χρόνο, δηλαδή να κατανοήσει ότι μπορεί να έχει άριστο αποτέλεσμα χωρίς “στερήσεις” χρησιμοποιώντας απλά μέσα.

Με την εξοικονόμηση ενέργειας που παρέχεται από τον ίδιο τον ορθό – βιοκλιματικό – σχεδιασμό το αρχικό κόστος μπορεί να μην αυξηθεί ή να αυξηθεί ελάχιστα, εάν χρησιμοποιηθούν ορισμένα συστήματα ή έως 10% του συνολικού κόστους και αποσβένεται σε λίγα χρόνια. Μια τεχνοοικονομική μελέτη, που συνήθως πρέπει να ακολουθεί την βιοκλιματική πρόταση, μπορεί να αποδείξει τη χρησιμότητα της συγκεκριμένης πρότασης για ένα κτίριο. Από τη δεκαετία του '80 που άρχισε στον Ελληνικό χώρο να υπάρχει το πρώτο ενδιαφέρον από τους τότε αρχιτέκτονες και να έχουμε πολλές εφαρμογές βιοκλιματικού σχεδιασμού σήμερα όλο και περισσότεροι ενδιαφέρονται για την εφαρμογή βιοκλιματικών αρχών στην μελέτη κτιρίων. Αυτό οφείλεται στη γενικότερη ευαισθητοποίηση για το βιοκλιματικό σχεδιασμό βλέποντας και μαθαίνοντας τα θετικά αποτελέσματα από τα ήδη κατασκευασμένα υπάρχοντα βιοκλιματικά κτίρια τόσο στον Ελληνικό όσο και διεθνή χώρο, στον αυξημένο αριθμό σπουδαστών που κάνουν μεταπτυχιακές σπουδές στον τομέα αυτό και στις βασικές σπουδές στα Πανεπιστήμια της χώρας.



2. Αστικό περιβάλλον και Ενέργεια

Οι πόλεις δεν είχαν ποτέ στεγάσει τόσο μεγάλο ποσοστό ανθρώπων όσο σήμερα. Ο πληθυσμός τους πολλαπλασιάστηκε κατά δέκα φορές κατά την περίοδο από το 1950 έως το 1990, περνώντας από 200 εκατομμύρια σε περισσότερο από 2 δισεκατομμύρια, με αποτέλεσμα το μέλλον της ανθρωπότητας να καθορίζεται πλέον αποκλειστικά από τις πόλεις. Καταναλώνουν σήμερα τα 3/4 της παγκόσμιας ενέργειας και είναι η αιτία των 3/4 τουλάχιστον της παγκόσμιας ρύπανσης, ενώ αποτελούν τόπους παραγωγής και κατανάλωσης των περισσότερων βιομηχανοποιημένων προϊόντων και έχουν μετατραπεί σε "παράσιτα", ως τεράστιοι οργανισμοί που προκειμένου να διατηρηθούν απομυζούν και απομειώνουν τους διαθέσιμους φυσικούς πόρους. Υπολογίζεται ότι κατά τα τριάντα επόμενα χρόνια 2 δισεκατομμύρια άνθρωποι περίπου θα προστεθούν ακόμη στους πληθυσμούς των πόλεων, κυρίως στις αναπτυσσόμενες περιοχές και αυτή η μαζική αστικοποίηση θα επιφέρει μια τρομακτική αύξηση του όγκου των πόρων που θα καταναλίσκονται αλλά και της ρύπανσης που θα παράγεται, ενώ τουλάχιστον το μισό του αστικού αυτού πληθυσμού θα ζει σε παραγκουπόλεις, χωρίς πόσιμο νερό, ηλεκτρικό και δίκτυα αποχέτευσης.

Ο κίνδυνος να αναπαράγουν οι πόλεις του αύριο τα ίδια και σοβαρότερα προβλήματα με αποτέλεσμα την μη αναστρέψιμη πλέον διαταραχή των φυσικών οικοσυστημάτων είναι περισσότερο από ποτέ ορατός και είναι δύσκολο να αισιοδοξούμε αν υπολογίσουμε ότι μέχρι το 2025 τα τρία τέταρτα του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζει στις πόλεις. Και αυτό κάνει ακόμη πιο επιτακτική την ανάγκη να τεθούν οι βάσεις για τη συνεχή βελτίωση των κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών συνθηκών μέσα από την οικοδόμηση δίκαιων, ισόνομων, υγιών και αειφόρων πόλεων που θα αποτελέσουν το υπόβαθρο των νέων αειφόρων αλληλοεξαρτώμενων κοινωνιών.

Το 80% των κατοίκων της Ευρώπης κατοικούν πλέον σε πόλεις και χρειάζονται όλο και περισσότερη ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών τους για θέρμανση, ψύξη, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης, που σήμερα εκτιμάται στο 35% περίπου της παραγόμενης ενέργειας, ποσοστό που συμβάλλει στην παραγωγή του 45% του διοξειδίου του άνθρακα που εκλύεται στην ατμόσφαιρα.

Οι φυσικοί πόροι δεν είναι ανεξάντλητοι. Η ίδια η φύση θέτει περιορισμούς και όρια τα οποία πρέπει να σεβόμαστε. Καμία διορθωτική ενέργεια δεν είναι ικανή να αποκαταστήσει τη διαταραχή της οικολογικής ισορροπίας που συμβαίνει, εφόσον οι ανθρώπινες δραστηριότητες εξελίσσονται με εντατικό ρυθμό και αγνοούν τις δυνατότητες και τα όρια αυτά. Το σπουδαιότερο μέλημα του σχεδιασμού, που είναι να διασφαλίζει την τήρηση των αρχών της πρόβλεψης και πρόληψης με στόχο την, κατά το δυνατό, ελαχιστοποίηση των αναμενόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων έχει για πολλά χρόνια αγνοηθεί με δραματικές συνέπειες.

Κάποτε οι πόλεις γεννιόταν και μεγάλωναν αργά, όπως κάθε ζωντανός οργανισμός ενώ σήμερα «κατασκευάζονται» μέσα σε λίγα χρόνια επεκτείνονται υπέρμετρα, κατασπαταλούν πολύτιμο έδαφος και πόρους και αποτελούν την πηγή των σοβαρότερων περιβαλλοντικών ζητημάτων. Από τη στιγμή που οι σύγχρονες πόλεις γιγαντώθηκαν έγινε αντιληπτό ότι ο πιο επικίνδυνος εχθρός του ανθρώπου είναι ο ίδιος ο άνθρωπος και έτσι όλες οι προσπάθειες κατατείνουν στο να κάνουμε αυτό τον εχθρό φίλο.

Η διαφορά ως προς τις κλιματικές συνθήκες μεταξύ πόλης και της περιφέρειας ή ορθότερα της υπαίθρου, επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τη συμπεριφορά της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας που παγιδεύεται στο έδαφος και στις διάφορες γενικά κατασκευές. Για παράδειγμα η κάλυψη του εδάφους με πράσινο επιδρά θετικά στο κλίμα της περιοχής, καθώς τα φυτά δεσμεύουν το 80% της ηλιακής ακτινοβολίας, η οποία και παίρνει μέρος στις διάφορες διεργασίες εξατμισοδιαπνοής για την ανάπτυξή τους. Η διαδικασία αυτή είναι προφανές ότι αποφορτίζει τον αέρα από τις υψηλές θερμοκρασίες, ενώ παράλληλα τον εμπλουτίζει με υγρασία. Ανάλογη συμπεριφορά παρουσιάζει και το έδαφος. Αυτό καθώς απορροφά την ηλιακή ακτινοβολία, τη την μετατρέπει σε θερμότητα και έτσι υποβοηθείται η εξάτμιση της φυσικής του υγρασίας, διεργασία η οποία και συμβάλει με τη σειρά της στη μείωση τόσο των εξωτερικών θερμοκρασιών, όσο και στη μείωση της επιφανειακής θερμοκρασίας του εδάφους.

Οι παραπάνω λειτουργίες καθώς είναι περιορισμένες στα αστικά κέντρα, λόγω έλλειψης πράσινου και φυσικού εδάφους, τα οποία και αντικαταστάθηκαν σταδιακά από μπετόν και άσφαλτο και όλα τα υπόλοιπα τεχνητά υλικά των κτιριακών κατασκευών, οδηγούν συχνά σε υπερθερμάνσεις, οι οποίες επιτείνονται και από άλλα ανθρωπογενή θερμικά απόβλητα και ρύπους, προκαλώντας το γνωστό φαινόμενο της “θερμικής νησίδας”. Τα αστικά δομικά υλικά, απορροφούν μεγάλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας, λειτουργία η οποία εμφανίζεται έντονα στους ασφαλτοτάπητες των οδοστρωμάτων, μια και αυτοί έχουν χαμηλό συντελεστή ανάκλασης και πολύ μεγάλη απορρόφηση. Το παραπάνω σημαίνει ότι η αποθηκευθείσα θερμότητα στη μάζα των δομικών στοιχείων, επαναποδίδεται στο χώρο μετά από μία χρονική καθυστέρηση, συνήθως τις απογευματινές - βραδινές ώρες, ανάλογα και με τη την θερμοχωρητικότητα των στοιχείων. Έτσι, ενώ θα περίμενε κανείς μία αποφόρτιση του περιβάλλοντος και των κατασκευών από την πτώση των θερμοκρασιών τις βραδινές ώρες (χαρακτηριστικό του μεσογειακού κλίματος), αυτό στην πραγματικότητα δεν συμβαίνει γιατί η αποθήκη της ασφάλτου και των άλλων κατασκευών, αποβάλλουν τα θερμικά τους “σκουπίδια” προς το περιβάλλον. Τις πρωινές συνεπώς ώρες, με την έναρξη του νέου κύκλου ζωής, η ατμόσφαιρα συνεχίζει να είναι θερμικά φορτισμένη, όπου και προστίθενται και νέες επιβαρύνσεις.

Γενικά είναι προφανές, ότι όσο πιο πυκνή είναι η δόμηση μιας πόλης και όσο περισσότεροι είναι οι ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι και ελάχιστοι οι ελεύθεροι χώροι και τα πάρκα με πράσινο και το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας θα επιτείνεται, αλλά και η ποιότητα ζωής στις πόλεις θα υποβαθμίζεται. Τέλος σε επίπεδο αστικών κέντρων, όποιος ασχοληθεί και με τα ζητήματα των ελεύθερων χώρων τους και γιατί όχι την ηχορύπανση που αποτελούν και αυτά σημαντικές παραμέτρους που διαμορφώνουν και επηρεάζουν τις περιβαλλοντικές συνθήκες, θα διαπίστωνε εύκολα την έλλειψη της αειφόρου λογικής κατά το τον σχεδιασμό ή την ανάπτυξη των αστικών κέντρων.

2.1. Ευρωπαϊκή και Εθνική Πολιτική για την Ενεργειακή απόδοση



Η κοινότητα ενίσχυσε περαιτέρω τα μέτρα, που έχουν ήδη θεσπισθεί στα κράτη-μέλη της Ε.Ε., ώστε να μειωθεί η ενεργειακή κατανάλωση του κτιριακού τομέα, η οποία αντιστοιχεί στο 40% της συνολικής τελικής ενεργειακής κατανάλωσης σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και σε περίπου 50% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων που ενισχύουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και προκαλούν την κλιματική αλλαγή που απειλεί τον πλανήτη.

Με την Οδηγία 93/76/ΕΟΚ για την σταθεροποίηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μέσω της ενεργειακής απόδοσης θεσπίστηκαν όροι και προϋποθέσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων μέσω της διαδικασίας της ενεργειακής πιστοποίησης.

Η Επιτροπή με Ανακοίνωσή της του 1998 για την «Ενεργειακή απόδοση στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα: προς μια στρατηγική ορθολογικής χρήσης της ενέργειας» δρομολόγησε συζητήσεις για υλοποίηση δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας στην Ευρώπη, ενώ με την Απόφαση 98/181/ΕΚ προώθησε τη σύναψη, από τις Ευρωπαϊκές Κοινότητες, της συνθήκης για το Χάρτη Ενέργειας και του πρωτοκόλλου του Χάρτη Ενέργειας για την ενεργειακή απόδοση και τα σχετικά περιβαλλοντικά ζητήματα¹.

Το 2000 η Ανακοίνωση της Επιτροπής με τίτλο «Σχέδιο δράσης για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα» πρότεινε τη θέσπιση μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και της ορθολογικής χρήσης της ενέργειας, τα περισσότερα από τα οποία έχουν ήδη θεσπιστεί ή αναμένεται να θεσπιστούν σύντομα.

Το 2005 με την Πράσινη Βίβλο για την ενεργειακή απόδοση («Ευρωπαϊκή στρατηγική για αειφόρο, ανταγωνιστική και ασφαλή ενέργεια») τέθηκαν οι βάσεις της ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής, σκοπός της οποίας είναι η επίτευξη των εξής τριών κύριων στόχων: βιώσιμη ανάπτυξη, ανταγωνιστικότητα και ασφάλεια εφοδιασμού.

Με την Οδηγία 2005/32/ΕΚ θεσπίστηκε πλαίσιο απαιτήσεων για τον οικολογικό σχεδιασμό των προϊόντων που καταναλώνουν ενέργεια, ενώ με την Οδηγία 2006/32/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες κατήργησε την Οδηγία 93/76/ΕΟΚ και θέσπισε πλαίσιο που περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, έναν ενδεικτικό στόχο εξοικονόμησης ενέργειας που ισχύει για τα κράτη μέλη, υποχρεώσεις για τις εθνικές δημόσιες αρχές στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας και των ενεργειακά αποδοτικών προμηθειών, μέτρα προώθησης της ενεργειακής απόδοσης και των ενεργειακών υπηρεσιών, την πιστοποίηση υλικών και προϊόντων, ως βασικό παράγοντα στην κτιριακή αγορά των Ευρωπαϊκών χωρών. Εκτιμάται ότι η εφαρμογή της οδηγίας

¹ Η συνθήκη και το πρωτόκολλο θεσπίζουν νομικό πλαίσιο για τη μακροπρόθεσμη συνεργασία στον τομέα της ενέργειας. Περιλαμβάνουν διατάξεις που διέπουν τις δραστηριότητες των συμβαλλόμενων μερών σε τομείς όπως π.χ. οι επενδύσεις, το εμπόριο ενεργειακών υλών και προϊόντων και η διαμετακόμισή τους, καθώς και η προώθηση της ενεργειακής απόδοσης και ο περιορισμός του αντκτύπου στο περιβάλλον.

αυτής από τις αρχές του 2006, θα αποφέρει κέρδος περίπου 40 εκατ. ΤΙΠ (τόνους ισοδύναμου πετρελαίου), έως το 2020.

Με την Ανακοίνωση που υπέβαλε η Επιτροπή στις 20 Οκτωβρίου 2006, με τίτλο «**Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση: Αξιοποίηση του δυναμικού**», η οποία καλύπτει περίοδο έξι ετών (από 1η Ιανουαρίου 2007 έως 31 Δεκεμβρίου 2012) που επαρκεί για την έγκριση των περισσότερων μέτρων που προτείνει η Επιτροπή και την ενσωμάτωσή τους στο εσωτερικό δίκαιο των κρατών μελών, επιδιώκεται να κινητοποιηθεί το ευρύ κοινό, οι ιθύνοντες χάραξης πολιτικής και οι παράγοντες της αγοράς και να μετασηματισθεί η εσωτερική αγορά ενέργειας κατά τρόπο που να προσφέρει στους πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) υποδομές (συμπεριλαμβανομένων των κτιρίων), προϊόντα (μεταξύ άλλων συσκευές και αυτοκίνητα), διεργασίες και ενεργειακές υπηρεσίες με τον υψηλότερο, παγκοσμίως, ενεργειακό βαθμό απόδοσης.

Η Ανακοίνωση της Επιτροπής, της 19ης Οκτωβρίου 2006, με τίτλο: «Σχέδιο δράσης για την ενεργειακή απόδοση: Αξιοποίηση του δυναμικού», το οποίο θα εφαρμοστεί κατά την επόμενη εξαετία, αποτελεί μια ρεαλιστική στρατηγική ενεργειακής απόδοσης, που υπογραμμίζει τη σημασία των ελάχιστων προτύπων ενεργειακών επιδόσεων για ευρύ φάσμα συσκευών και εξοπλισμού (από είδη νοικοκυριού, όπως ψυγεία και κλιματιστικές συσκευές, έως βιομηχανικές αντλίες και ανεμιστήρες), και για τα κτίρια και τις ενεργειακές υπηρεσίες. Με το σχέδιο δράσης επιδιώκεται να κινητοποιηθεί το ευρύ κοινό, οι ιθύνοντες χάραξης πολιτικής και οι παράγοντες της αγοράς και να μετασηματισθεί η εσωτερική αγορά ενέργειας κατά τρόπο που να προσφέρει στους πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης υποδομές (συμπεριλαμβανομένων των κτιρίων), προϊόντα (μεταξύ άλλων συσκευές και αυτοκίνητα), διεργασίες και ενεργειακές υπηρεσίες με τον υψηλότερο, παγκοσμίως, ενεργειακό βαθμό απόδοσης. Επιδιώκεται επίσης ο έλεγχος και η μείωση της ενεργειακής ζήτησης καθώς και η στοχοθετημένη δράση όσον αφορά την κατανάλωση και τον εφοδιασμό, προκειμένου να εξοικονομηθεί το 20% της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας έως το 2020 (σε σχέση με τις προβολές για την ενεργειακή κατανάλωση για το 2020). Ο στόχος αντιστοιχεί με ετήσια εξοικονόμηση 1,5% περίπου έως το 2020.

Η ουσιαστική και βιώσιμη εξοικονόμηση ενέργειας συνεπάγεται, αφενός, την ανάπτυξη τεχνικών, προϊόντων και υπηρεσιών υψηλής ενεργειακής απόδοσης και, αφετέρου, τη μεταβολή της συμπεριφοράς ώστε να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας και να διατηρηθεί, παράλληλα, η ίδια ποιότητα ζωής. Στο σχέδιο προτείνεται σειρά βραχυπρόθεσμων και μεσοπρόθεσμων μέτρων για την υλοποίηση του στόχου αυτού. Το σχέδιο δράσης καλύπτει περίοδο έξι ετών, από την 1η Ιανουαρίου 2007 έως τις 31 Δεκεμβρίου 2012, περίοδος που αναμένεται να επαρκέσει για την έγκριση των περισσότερων μέτρων που προτείνει και την ενσωμάτωσή τους στο εσωτερικό δίκαιο των κρατών μελών. Το 2009 θα πραγματοποιηθεί ενδιάμεση αξιολόγηση. Η σημαντικότερη εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να πραγματοποιηθεί στους τομείς της κατοικίας και στα εμπορικά κτίρια όπου υπάρχει ένα σημαντικό δυναμικό μείωσης που εκτιμάται από 27% έως 30%, καθώς επίσης στην μεταποιητική βιομηχανία, με δυνατότητες εξοικονόμησης περίπου 25%, και στον τομέα των μεταφορών, με δυνατότητες μείωσης που εκτιμώνται στο 26%. Η τομεακή μείωση της κατανάλωσης ενέργειας αντιστοιχεί σε συνολική εξοικονόμηση που εκτιμάται σε 390 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου πετρελαίου (ΤΙΠ) ετησίως, δηλαδή 100 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως έως το 2020. Εξάλλου, με τον τρόπο αυτό θα μειωθούν οι εκπομπές CO₂ κατά 780 εκατομμύρια τόνους ετησίως.

Η δυνητική αυτή εξοικονόμηση μπορεί να προστεθεί στη μείωση της κατανάλωσης, η οποία υπολογίζεται σε 1,8% ή 470 εκατομμύρια ΤΙΠ ετησίως και προκύπτει μεταξύ άλλων από τα ληφθέντα μέτρα και από την κανονική αντικατάσταση του τεχνικού εξοπλισμού. Η υλοποίηση του στόχου της μείωσης κατά 20% θα επιτρέψει τον περιορισμό τόσο των επιπτώσεων στις κλιματικές αλλαγές όσο και της εξάρτησης της ΕΕ από την εισαγωγή ορυκτών καυσίμων. Το σχέδιο δράσης θα συμβάλει επίσης στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής βιομηχανίας, στην ανάπτυξη των εξαγωγών νέων τεχνολογιών και στη βελτίωση της επικρατούσας κατάστασης στην απασχόληση. Εξάλλου, με την εξοικονόμηση που θα πραγματοποιηθεί, θα αντισταθμιστεί το κόστος των επενδύσεων στις καινοτόμες τεχνολογίες.

Τα μέτρα που εγκρίθηκαν από την Επιτροπή και περιλαμβάνονται στο σχέδιο δράσης είναι τα αποτελεσματικότερα συγκριτικά με το κόστος, δηλαδή το περιβαλλοντικό κόστος του κύκλου ζωής τους είναι το χαμηλότερο και, παράλληλα, δεν υπερβαίνει τις επενδύσεις που προβλέπονται στον τομέα της ενέργειας. Έχει δοθεί προτεραιότητα σε ορισμένα από αυτά τα μέτρα και, συνεπώς, πρέπει να ληφθούν χωρίς καθυστέρηση, ενώ άλλα προβλέπεται να εφαρμοστούν κατά την εξαετή διάρκεια του σχεδίου δράσης, όπως βελτίωση των ενεργειακών επιδόσεων για τις ενεργειακές συσκευές και τον τεχνικό εξοπλισμό, μια αποτελεσματική δράση εξαρτάται από το συνδυασμό των προτύπων ενεργειακής απόδοσης των συσκευών και τον κατάλληλο μηχανισμό σήμανσης και αξιολόγησης των ενεργειακών επιδόσεων προς ενημέρωση των καταναλωτών.

Για το σκοπό αυτό, το σχέδιο δράσης προβλέπει τη θέσπιση ελάχιστων προτύπων οικολογικού σχεδιασμού, ώστε να βελτιωθεί η ενεργειακή απόδοση 14 ομάδων προϊόντων (μεταξύ των οποίων οι λέβητες, οι τηλεοπτικές συσκευές και ο φωτισμός), καθώς και, μακροπρόθεσμα, άλλων κατηγοριών προϊόντων. Εξάλλου, η Επιτροπή επιθυμεί τη θέσπιση αυστηρότερων κανόνων σήμανσης, ειδικότερα μέσω της τακτικής επικαιροποίησης της ταξινόμησης και της επέκτασης των κανόνων αυτών και σε άλλα είδη τεχνικού εξοπλισμού. Ο τομέας της ενεργειακής μετατροπής αναλώνει περίπου το ένα τρίτο της πρωτογενούς ενέργειας, ενώ ο βαθμός ενεργειακής απόδοσης των εγκαταστάσεων μετατροπής ανέρχεται κατά μέσο όρο στο 40%. Το δυναμικό βελτίωσης είναι σημαντικό και θα επιτρέψει την ουσιαστική μείωση της απώλειας ενέργειας. Η μεταφορά και διανομή ηλεκτρισμού προκαλούν επίσης απώλειες, οι οποίες μπορούν να αντιμετωπιστούν. Η Επιτροπή θα διατυπώσει ελάχιστες δεσμευτικές απαιτήσεις για το βαθμό ενεργειακής απόδοσης των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής, θέρμανσης και ψύξης ισχύος μικρότερης των 20 MW και, ενδεχομένως, για μεγαλύτερες μονάδες παραγωγής. Η Επιτροπή σχεδιάζει επίσης να καταρτίσει, σε συνεργασία με ειδικούς του τομέα, κατευθυντήριες γραμμές για ορθές λειτουργικές πρακτικές με αποδέκτες τόσο τις υφιστάμενες μονάδες όσο και τον κλάδο προσφοράς και διανομής ενέργειας. Επιπλέον, θα προωθηθούν εντονότερα τόσο η συμπαραγωγή, όσο και η σύνδεση των αποκεντρωμένων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής.

Με το 20% σχεδόν της συνολικής κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας και τον ταχύτερο ρυθμό αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης, ο τομέας των μεταφορών ενέχει κινδύνους για το περιβάλλον (εκπομπές αερίων θερμοκηπίου), αλλά και αποτελεί έναν από τους κυριότερους παράγοντες εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα. Η δράση για την κατανάλωση των αυτοκινήτων και η προώθηση καθαρότερων εναλλακτικών μεταφορών αποτελούν ουσιαστικούς παράγοντες για την επίλυση των προβλημάτων. Η Επιτροπή σχεδιάζει να επιβάλει δεσμευτικό στόχο μείωσης των ρυπογόνων εκπομπών των αυτοκινήτων, έτσι ώστε να επιτευχθεί το όριο των 120 g CO₂/km έως το 2012. Επιδιώκει επίσης να αναλάβει δράση σε δομοστοιχεία των αυτοκινήτων όπως ο κλιματισμός ή τα ελαστικά επισώτρα, ιδίως μέσω ενός ευρωπαϊκού προτύπου για την αντίσταση κύλισης των ελαστικών επισωτρών και την ενθάρρυνση της παρακολούθησης της πίεσης των ελαστικών. Εξάλλου, η προώθηση των πλέον αποδοτικών οχημάτων ως προς την ενεργειακή κατανάλωση θα πραγματοποιηθεί με την ενίσχυση των κανόνων σήμανσης, με τις κατάλληλες εκστρατείες ευαισθητοποίησης και την αγορά καθαρών οχημάτων από τις δημόσιες αρχές. Επίσης, θα δημοσιευθεί Πράσινη Βίβλος για τις αστικές μεταφορές, με την οποία θα επιδιώκεται η διάδοση της αποκτηθείσας εμπειρίας προκειμένου να ενθαρρυνθεί η χρήση μέσων μεταφοράς εκτός του αυτοκινήτου, όπως π.χ. οι δημόσιες συγκοινωνίες, οι μη μηχανοκίνητοι τρόποι μεταφοράς και η τηλεργασία.

Επίσης, θα εξεταστούν τρόποι μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης των άλλων μέσων μεταφοράς. Κατά συνέπεια, το σχέδιο δράσης αναφέρει, μεταξύ άλλων, την πρωτοβουλία να περιληφθεί ο τομέας των αεροπορικών μεταφορών στο μηχανισμό εμπορίας εκπομπών, τη βελτίωση της διαχείρισης της εναέριας κυκλοφορίας, την εφαρμογή τρίτης δέσμης μέτρων για τον σιδηροδρομικό τομέα, καθώς και την ηλεκτροδότηση ελλιμενισμένων πλοίων από την ξηρά. Στο σχέδιο δράσης περιλαμβάνονται πολλά είδη μέτρων για τη διευκόλυνση των επενδύσεων που πραγματοποιούνται για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης. Η Επιτροπή επιθυμεί να καλέσει τον τραπεζικό τομέα να προσφέρει δυνατότητες χρηματοδότησης προσαρμοσμένες στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ) και στις επιχειρήσεις που προσφέρουν λύσεις σε θέματα ενεργειακής απόδοσης (επιχειρήσεις που

προσφέρουν ενεργειακές υπηρεσίες). Επιπλέον, θα διευκολυνθούν οι συμπράξεις δημοσίου και ιδιωτών (ΣΔΙ) με τον τομέα των ιδιωτικών τραπεζών, την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης (ΕΤΑΑ), την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ) και άλλους διεθνείς χρηματοδοτικούς οργανισμούς. Η Επιτροπή προβλέπει επίσης να επιδιώξει την άρση των νομικών εμποδίων των εθνικών νομοθεσιών που τίθενται στις επιμερισμένες εξοικονομήσεις, στη χρηματοδότηση από τρίτα μέρη, στη σύναψη συμβάσεων για την επίτευξη ενεργειακών επιδόσεων και στη χρήση εταιρειών παροχής λύσεων ενεργειακής απόδοσης.

Η χρήση των Διαρθρωτικών Ταμείων και του Ταμείου Συνοχής θα επιτρέψει επίσης τη στήριξη των περιφερειών που χρειάζονται βοήθεια, ιδίως στα νέα κράτη μέλη, και θα αφορά μεταξύ άλλων τον τομέα της κατοικίας. Η φορολογία αποτελεί επίσης ισχυρό εργαλείο για την παροχή κινήτρων. Η Επιτροπή παραπέμπει, συγκεκριμένα, στη σύνταξη Πράσινης Βίβλου για την έμμεση φορολογία, στην αναθεώρηση της οδηγίας για τους ενεργειακούς φόρους, στη φορολογία των επιβατικών αυτοκινήτων σε συνάρτηση με τη ρύπανση που προκαλούν, καθώς και στη δυνατότητα φοροαπαλλαγών ως κίνητρα για τις επιχειρήσεις και τα νοικοκυριά.

Οι αποφάσεις των καταναλωτών για το τι αγοράζουν είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία του σχεδίου δράσης. Προκειμένου να ευαισθητοποιηθεί το ευρύ κοινό στη σημασία της ενεργειακής απόδοσης, η Επιτροπή επιθυμεί να αναπτύξει ορισμένα μέτρα στον τομέα της εκπαίδευσης, μεταξύ των οποίων προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης για τα ζητήματα της ενέργειας και των κλιματικών αλλαγών. Επίσης, προτείνει τη διοργάνωση διαγωνισμού για την επιβράβευση του σχολείου με την υψηλότερη ενεργειακή απόδοση. Εξάλλου, η Επιτροπή θεωρεί ότι οι δημόσιες αρχές πρέπει να αποτελέσουν παράδειγμα προς μίμηση. Έτσι η ίδια η Επιτροπή προβλέπει την απόκτηση της πιστοποίησης EMAS (κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου) για το σύνολο των κτιρίων ιδιοκτησίας της και στη συνέχεια την επέκτασή της δράσης αυτής σε όλα τα όργανα της ΕΕ.

Προβλέπει, επίσης, τη θέσπιση κατευθυντήριων γραμμών για τις δημόσιες προμήθειες και τη σύσταση δικτύου ανταλλαγών ορθών πρακτικών μεταξύ πόλεων σχετικά με την ενεργειακή απόδοση στις αστικές ζώνες. Προσαρμογή και ανάπτυξη των διεθνών συμπράξεων. Η Επιτροπή θεωρεί ότι οι ευρωπαϊκές πολιτικές ανάπτυξης και εμπορικών συναλλαγών καθώς και οι συμφωνίες, συνθήκες και άλλα μέσα διεθνούς διαλόγου αποτελούν μέσα διάδοσης και χρήσης σε παγκόσμιο επίπεδο των τεχνολογιών και τεχνικών υψηλής ενεργειακής απόδοσης. Επίσης, θα διοργανώσει μια διεθνή διάσκεψη ενόψει της υιοθέτησης διεθνούς συμφωνίας-πλαίσιου για την ενεργειακή απόδοση που θα συμπεριλάβει τους κυριότερους εμπορικούς εταίρους της ΕΕ και τους αρμόδιους διεθνείς οργανισμούς.

2.2. Η παρούσα κατάσταση στην Ελλάδα

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός, τα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η ενεργειακή διαχείριση εφαρμόζονται σε όλο και περισσότερα κτίρια του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα, ενώ η έρευνα σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο έχει προχωρήσει σημαντικά και βρισκόμαστε πλέον στην περίοδο της ένταξης αυτού το νέου τρόπου δόμησης και αναβάθμισης κτιρίων στην ευρύτερη οικοδομική πρακτική. Ήδη ο βιοκλιματικός σχεδιασμός, τα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η ενεργειακή διαχείριση εφαρμόζονται σε όλο και περισσότερα κτίρια του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα, ενώ η έρευνα σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο έχει προχωρήσει σημαντικά και βρισκόμαστε πλέον στην περίοδο της ένταξης αυτού το νέου τρόπου δόμησης και αναβάθμισης κτιρίων στην ευρύτερη οικοδομική πρακτική.

Στις πρώτες θέσεις της ενεργειακής κατανάλωσης εδρεύουν τα παλιά κτίρια -ο κτιριακός πυρήνας της πόλης έχει ηλικία 40 ετών -,τα γυάλινα που σε θέματα κλιματισμού απαιτούν 2-3 φορές

περισσότερη ενέργεια από τα συμβατικά και τα κτίρια που οικοδομήθηκαν μέχρι το 1980, πριν από την εφαρμογή του κανονισμού θερμομόνωσης.

Οι συνήθεις μαύρες τρύπες των κτιρίων είναι η απουσία μόνωσης στο κέλυφος και την οροφή, η κακή ποιότητα κουφωμάτων και τζαμιών, η μη αεροστεγανότητα, η κακή συντήρηση του λέβητα και η έλλειψη θερμοστατικού ελέγχου.

Η υπερκατανάλωση ενέργειας είναι συνώνυμη της πόλης εξαιτίας της «αυξανόμενης θερμικής υποβάθμισης, της εμμονής στη χρήση εμπειρικών και ξεπερασμένων τεχνικών σχεδιασμού του αστικού χώρου, της αποψίλωσης του αστικού και περιαστικού πρασίνου», όπως παρατηρούσε σε παλαιότερη έκθεση η Ομάδα Κτιριακού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Τα ελληνικά νοικοκυριά παρουσιάζουν την μεγαλύτερη σχετική κατανάλωση, σχεδόν 30% μεγαλύτερη από της Ισπανίας και περίπου διπλάσια από της Πορτογαλίας. Οι κατοικίες στην Ελλάδα παράγουν περίπου 12-13 τόνους διοξειδίου του άνθρακα ανά κάτοικο το χρόνο.

Την ίδια ώρα, η Αυστρία παράγει 9 ενώ η Νορβηγία και η Γερμανία 11. Η τιμή αυτή είναι μεγαλύτερη από όλες τις άλλες μεσογειακές χώρες (Πορτογαλία 8 τόνους, Ιταλία & Ισπανία 9 τόνους) και ίση με της Δανίας.

Το θερμικό φορτίο των κτιρίων γραφείων στην Ελλάδα (κιλοβατώρες/τ.μ.) είναι το υψηλότερο ανάμεσα σε δέκα χώρες. Καταναλώνουμε δηλαδή περισσότερη ενέργεια για θέρμανση από «παγωμένες» χώρες σαν τη Γερμανία, τη Δανία, τη Σουηδία και την Αυστρία..

Η μέση κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση στα ελληνικά νοσοκομεία κυμαίνεται από 81-420 κιλοβατώρες/τ.μ./έτος. Το αντίστοιχο εύρος στην Δανία είναι 110-210 και στη Φινλανδία 100-300. Η Ελλάδα εμφανίζει παρόμοιες τιμές με την Τσεχία. Ως εκ τούτου πολλά αναμένονται από την εφαρμογή της Οδηγίας 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων, η οποία ενσωματώθηκε στο εθνικό μας δίκαιο με το Νόμο 3661/08, χωρίς ωστόσο να έχει τεθεί ακόμη σε εφαρμογή, δεδομένου ότι απαιτείται η έκδοση σειράς θεσμικών ρυθμίσεων.



2.3. Η Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και η ενσωμάτωσή της στο εθνικό δίκαιο - Νόμος 3661/2008

Η Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων προβλέπει τη θέσπιση ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης για τα νέα κτίρια, βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των υφιστάμενων κτιρίων άνω των 1.000 τ.μ. όταν ανακαινίζονται και την ενεργειακή πιστοποίηση των κτιρίων. Με τον Νόμο 3661-Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων' ΦΕΚ 89/19 Μαΐου 2008, εναρμονίζεται η ελληνική νομοθεσία με την Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002 «Για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων» (ΕΕ L1 της 4.1.2003).

Ο Νόμος 3661 ενσωματώνει όλες τις διατάξεις της Οδηγίας και διακρίνει πέντε βασικές θεματικές ενότητες, οι οποίες αφορούν στον καθορισμό των ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης και στη μέθοδο υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης (άρθρο 3) νέων και υφιστάμενων κτιρίων (άρθρα 4 και 5), στην έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (άρθρο 6), στις επιθεωρήσεις των λεβήτων και των εγκαταστάσεων κλιματισμού (άρθρα 7 και 8) και στην πρόβλεψη ειδικευμένων και διαπιστευμένων ενεργειακών επιθεωρητών (άρθρο 9).

Θεσπίστηκαν μέτρα για την περαιτέρω βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις κλιματολογικές, όσο και τις τοπικές συνθήκες, καθώς και τις κλιματικές συνθήκες στο εσωτερικό του κτιρίου και την σχέση κόστους / οφέλους, παράλληλα με άλλες βασικές απαιτήσεις για τα κτίρια, όπως η ευχέρεια πρόσβασης στην αρχή της προφύλαξης και η χρήση για την οποία προορίζεται το κτίριο.

Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων θα υπολογίζεται στη βάση μεθοδολογίας, που διαφοροποιείται σε περιφερειακό (εθνικό) επίπεδο και περιέχει, εκτός της θερμομόνωσης και άλλους παράγοντες, που διαδραματίζουν ολοένα και περισσότερο σημαντικό ρόλο, όπως οι εγκαταστάσεις θέρμανσης /κλιματισμού ή εφαρμογής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και κυρίως τον σχεδιασμό του κτιρίου.

Τα μέτρα είναι υποχρεωτικά για τα νέα κτίρια, ωστόσο προωθείται ιδιαίτερα και η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των υφιστάμενων, όπου υπάρχουν σημαντικά περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας. Για το λόγο αυτό σε κάθε περίπτωση αποδοτικών ανακαινίσεων υφιστάμενων κτιρίων άνω των 1.000 τ.μ. (όπου άνω του 25 % του κελύφους του κτιρίου ανακαινίζεται και το συνολικό κόστος θα υπερβαίνει το 25 % της αξίας του κτιρίου, μη συνυπολογιζόμενης της αξίας του οικοπέδου) θα γίνεται υποχρεωτικά ενεργειακή επέμβαση, που δεν συνεπάγεται πάντα συνολική ανακαίνιση, αλλά και μερική ανακαίνιση στα μέρη εκείνα που αφορούν κατ' εξοχήν την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου και τα οποία παρουσιάζουν ευνοϊκή σχέση κόστους-οφέλους. Τα επιπλέον έξοδα της ανακαίνισης θα πρέπει να μπορούν να ανακτηθούν σε λογικό χρονικό διάστημα σε σχέση με την αναμενόμενη τεχνική διάρκεια ζωής της επένδυσης με μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας.

Ως ένα από τα πλέον σημαντικά μέσα για την επίτευξη των στόχων της οδηγίας είναι η ενεργειακή πιστοποίηση, που θα διενεργείται από ιδιώτες επιθεωρητές ή/και εταιρείες παροχής υπηρεσιών ενέργειας. Τα κράτη μέλη θα πρέπει επίσης να διευκολύνουν τη χρήση κινήτρων. Θα εκδίδονται πιστοποιητικά όπου θα περιγράφεται η τρέχουσα ενεργειακή απόδοση του κτιρίου και το οποίο θα μπορεί να αναθεωρείται αναλόγως.

Κατά την κατασκευή, την πώληση ή την εκμίσθωση κτιρίων θα διατίθεται πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης στον ιδιοκτήτη και από τον ιδιοκτήτη στον υποψήφιο αγοραστή ή μισθωτή, δεκαετούς ισχύος κατ' ανώτατο όριο. Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτιρίων θα περιλαμβάνει τιμή αναφοράς, όπως ισχύουσες νομικές απαιτήσεις και κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης, ώστε να επιτρέπει στους καταναλωτές να συγκρίνουν και να αξιολογούν την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Το εν λόγω πιστοποιητικό θα συνοδεύεται από συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε σχέση με το κόστος. Ο σκοπός των πιστοποιητικών θα περιορίζεται στην παροχή πληροφοριών και οι πιθανές συνέπειες των πιστοποιητικών αυτών όσον αφορά νομικές άλλες διαδικασίες αποφασίζονται σύμφωνα με τους εθνικούς κανόνες

Σε κτίρια συνολικής ωφέλιμης επιφάνειας άνω των 1 000 m² τα οποία χρησιμοποιούνται από δημόσιες αρχές και από ιδρύματα που παρέχουν δημόσιες υπηρεσίες σε μεγάλο αριθμό ατόμων και που ως εκ τούτου δέχονται συχνά τις επισκέψεις των ατόμων αυτών, θα τοποθετείται σε θέση ευδιάκριτη από το κοινό πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης, όχι παλαιότερο των δέκα ετών. Επιπλέον, για τα παραπάνω κτίρια μπορεί επίσης να αναγράφεται ευκρινώς η κλίμακα των θερμοκρασιών που συνιστώνται και αυτών που σημειώνονται στο εσωτερικό τους και, όπου απαιτείται, άλλοι σχετικοί κλιματικοί παράγοντες. Έτσι, τα δημόσια κτίρια θα αποτελέσουν το παράδειγμα στα περιβαλλοντικά και ενεργειακά ζητήματα.

Προτεραιότητα δίνεται σε στρατηγικές που βελτιώνουν τη θερμική συμπεριφορά των κτιρίων το καλοκαίρι και ως εκ τούτου ευνοείται η ανάπτυξη τεχνικών παθητικής ψύξης των κτιρίων, και πρωτίστως εκείνων που συμβάλουν στη βελτίωση της ποιότητας του κλίματος στο εσωτερικό των κτιρίων, καθώς και του μικροκλίματος πέριξ του κτιρίου, καθότι τα τελευταία χρόνια παρατηρείται όλο και μεγαλύτερη διάδοση των συσκευών κλιματισμού στις χώρες της Νοτίου Ευρώπης. Τούτο προκαλεί σοβαρά προβλήματα σε ώρες αιχμής φορτίου, με συνέπεια την αύξηση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας και την διατάραξη της ενεργειακής ισορροπίας στις χώρες αυτές.

Ειδικές ρυθμίσεις προβλέπονται επίσης για την τακτική συντήρηση των λεβήτων και των εγκαταστάσεων κλιματισμού, από ειδικευμένο προσωπικό, που συμβάλλει στη διατήρηση της σωστής τους ρύθμισης σύμφωνα με τα πρότυπα του προϊόντος και διασφαλίζει τη βέλτιστη απόδοση από την άποψη του περιβάλλοντος, της ασφάλειας και της ενέργειας. Η τιμολόγηση, προς τους ενοίκους των κτιρίων, των δαπανών θέρμανσης, κλιματισμού και παροχής ζεστού νερού, υπολογιζόμενων με βάση την πραγματική κατανάλωση, θα μπορούσε να συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα της κατοικίας. Οι ένοικοι θα πρέπει να είναι σε θέση να ρυθμίζουν οι ίδιοι την κατανάλωση θέρμανσης και ζεστού νερού που πραγματοποιούν, εφόσον τα μέτρα αυτά είναι οικονομικώς συμφέροντα.

Για τον υπολογισμό των ενεργειακών απαιτήσεων κτιρίων σε θέρμανση και ψύξη απαιτούνται, τόσο για τη μέθοδο ημισταθερής κατάστασης, όσο και για την απλή μέθοδο ωριαίου βήματος, όπως ορίζονται στο ISO13790:2008(E). Και για τις δύο μεθόδους απαιτούνται τα εξής δεδομένα:

- Γνώση των χαρακτηριστικών του κτιρίου (γεωμετρία, προσανατολισμός, δομικά υλικά, στοιχεία επιφανειών)
- Καθορισμός θέσης, προσανατολισμού και εξωτερικής σκίασης του κτιρίου
- Γνώση μετεωρολογικών δεδομένων της περιοχής και εκτίμηση εξωτερικών συνθηκών σχεδιασμού
- Εκλογή εσωτερικών συνθηκών σχεδιασμού (θερμοκρασία, ρυθμός ανανέωσης αέρα)
- Γνώση της λειτουργίας των χώρων
- Υπολογισμός των διαφόρων συνιστωσών των ενεργειακών απαιτήσεων για θέρμανση και ψύξη των χώρων, δηλαδή των:
 - Θερμικών απωλειών λόγω μεταφοράς θερμότητας από τις επιφάνειες των στοιχείων (εξωτερικοί τοίχοι, οροφή, δάπεδο, παράθυρα)
 - Θερμικών απωλειών χώρων λόγω μηχανικά ελεγχόμενου αερισμού και φυσικού αερισμού ή διείσδυσης αέρα (μη ελεγχόμενου αερισμού)
 - Εσωτερικών θερμικών κερδών
 - Ηλιακών θερμικών κερδών από υαλοστάσια κελύφους
 - Ηλιακών θερμικών κερδών από παθητικά ηλιακά συστήματα

Ειδικότερα:

Τα νέα κτίρια θα πρέπει να ικανοποιούν τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης προσαρμοσμένες στο τοπικό κλίμα: Οι ορθές πρακτικές στον τομέα αυτών θα αποσκοπούν στην βέλτιστη χρήση των παραγόντων που έχουν σχέση με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Ωστόσο, επειδή εν γένει δεν έχουν αξιοποιηθεί πλήρως οι δυνατότητες εφαρμογής εναλλακτικών συστημάτων του ενεργειακού εφοδιασμού θα πρέπει να εξετασθεί η τεχνική, περιβαλλοντική και

οικονομική σκοπιμότητα εναλλακτικών συστημάτων. Τούτο μπορεί να γίνει άπαξ από το κράτος μέλος με μελέτη που παράγει ένα κατάλογο μέτρων ενεργειακής διατήρησης, για τιμές σε συνθήκες αγοράς με κριτήρια κόστους/οφέλους. Πριν από την έναρξη της κατασκευής, ενδέχεται να απαιτηθούν ειδικές μελέτες σχετικά με το αν το μέτρο ή τα μέτρα είναι όντως σκόπιμα.

Οι **μεγάλης κλίμακας ανακαινίσεις υφιστάμενων κτιρίων** μεγαλύτερων από ένα συγκεκριμένο μέγεθος θα πρέπει να θεωρούνται ευκαιρία για τη λήψη οικονομικά αποδοτικών μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Πρόκειται για ανακαινίσεις κατά τις οποίες το συνολικό κόστος της ανακαίνισης, που αφορά στο κέλυφος του κτιρίου ή/και τις εγκαταστάσεις ενέργειας, όπως η θέρμανση, η παροχή θερμού ύδατος, ο κλιματισμός, ο αερισμός και ο φωτισμός υπερβαίνει το 25 % της αξίας του κτιρίου, μη συνυπολογιζόμενης της αξίας του οικοπέδου, όπου άνω του 25 % του κελύφους του κτιρίου ανακαινίζεται. Οι απαιτήσεις ανακαίνισης για τα υφιστάμενα κτίρια δεν θα πρέπει να αντιβαίνουν στην επιδιωκόμενη λειτουργία, ποιότητα και χαρακτήρα του κτιρίου. Τα επιπλέον έξοδα της ανακαίνισης θα πρέπει να μπορούν να ανακτηθούν σε λογικό χρονικό διάστημα σε σχέση με την αναμενόμενη τεχνική διάρκεια ζωής της επένδυσης με μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας.

Με την οδηγία θεσπίζεται η **ενεργειακή πιστοποίηση**, που θα υποστηρίζεται από προγράμματα για τη διευκόλυνση της ισότιμης πρόσβασης στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, ενώ θα βασίζεται σε συμφωνία μεταξύ οργανώσεων των ενδιαφερομένων και σωματίων οριζόμενων από το κράτος μέλος. Θα μπορεί να διενεργείται και από εταιρείες παροχής υπηρεσιών ενέργειας οι οποίες θα συμφωνούν να αναλάβουν τις απαραίτητες επενδύσεις, ενώ τα σχέδια θα εποπτεύονται και θα ελέγχονται από τα κράτη μέλη, τα οποία θα πρέπει επίσης να διευκολύνουν τη χρήση κινήτρων. Στο μέγιστο δυνατό βαθμό, το **πιστοποιητικό** θα πρέπει να περιγράφει την τρέχουσα ενεργειακή απόδοση του κτιρίου και μπορεί να αναθεωρείται αναλόγως.

Τα δημόσια κτίρια και τα κτίρια τα οποία επισκέπτεται συχνά το κοινό θα πρέπει να αποτελέσουν το παράδειγμα στα περιβαλλοντικά και ενεργειακά ζητήματα, και, κατά συνέπεια, θα πρέπει να υπόκεινται σε τακτική ενεργειακή πιστοποίηση. Απαραίτητη θα είναι και η **δημοσίευση των πληροφοριών** σχετικά με την ενεργειακή απόδοση. εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασιακή άνεση) σε σχέση με την εξωτερική θερμοκρασία.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται όλο και μεγαλύτερη διάδοση των συσκευών κλιματισμού στις χώρες της Νοτίου Ευρώπης. Τούτο προκαλεί σοβαρά προβλήματα σε ώρες αιχμής φορτίου, με συνέπεια την αύξηση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας και την διατάραξη της ενεργειακής ισορροπίας στις χώρες αυτές. Για το λόγο αυτό η οδηγία δίνει **προτεραιότητα σε στρατηγικές που βελτιώνουν τη θερμική συμπεριφορά των κτιρίων το καλοκαίρι**, αλλά και κατευθύνσεις για την **περαιτέρω ανάπτυξη τεχνικών παθητικής ψύξης των κτιρίων.**

Θεσπίζονται διατάξεις για την **τακτική συντήρηση των λεβήτων και των εγκαταστάσεων κλιματισμού** από ειδικευμένο προσωπικό, που θα συμβάλλει στη διατήρηση της σωστής τους ρύθμισης σύμφωνα με τα πρότυπα του προϊόντος και θα διασφαλίζει τη βέλτιστη απόδοση από την άποψη του περιβάλλοντος, της ασφάλειας και της ενέργειας.

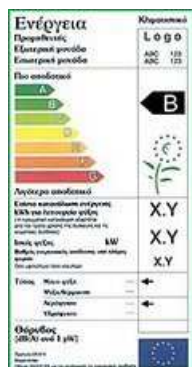
Η οδηγία δίνει κατευθύνσεις για μια μεθοδολογία υπολογισμού, καθώς και για τη δυνατότητα ταχείας προσαρμογής της και τακτικής αναθεώρησης, εκ μέρους των κρατών μελών, στη βάση ελάχιστων απαιτήσεων στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, έχοντας υπόψη την τεχνική πρόοδο και τις μελλοντικές εξελίξεις στην τυποποίηση. Ειδικότερα οι νέες ελάχιστες απαιτήσεις που εισάγονται αφορούν:

- ♦ Στο γενικό πλαίσιο για μια μεθοδολογία υπολογισμού της ολοκληρωμένης ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.

- ♦ Στην εφαρμογή ελαχίστων απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση των νέων κτιρίων·
- ♦ Στην εφαρμογή ελαχίστων απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση μεγάλων υφισταμένων κτιρίων στα οποία γίνεται μεγάλης κλίμακας ανακαίνιση·
- ♦ Στην ενεργειακή πιστοποίηση των κτιρίων και
- ♦ Στην τακτική επιθεώρηση των λεβήτων και των εγκαταστάσεων κλιματισμού κτιρίων και, επί πλέον, μια αξιολόγηση των εγκαταστάσεων θέρμανσης, των οποίων οι λέβητες είναι παλαιότεροι των 15 ετών.

Ωστόσο, τα κράτη μέλη μπορούν να μην καθορίσουν ή να μην εφαρμόσουν τις απαιτήσεις για κτίρια και μνημεία επισήμως προστατευόμενα λόγω της ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής, ιστορικής τους αξίας, εφόσον η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις θα αλλοίωνε απαράδεκτα τον χαρακτήρα και την εμφάνισή τους, για κτίρια χρησιμοποιούμενα ως χώροι λατρείας, θρησκευτικών δραστηριοτήτων, για προσωρινά κτίρια με, εκ σχεδιασμού, προβλεπόμενη διάρκεια χρήσης το πολύ δύο ετών, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, εργαστήρια, αγροτικά κτίρια, πλην κατοικιών με χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις και αγροτικά κτίρια, πλην κατοικιών, τα οποία χρησιμοποιούνται από τομέα καλυπτόμενο από εθνικοτομεακή συμφωνία για την ενεργειακή απόδοση, για κτίρια κατοικιών, τα οποία προβλέπεται να χρησιμοποιούνται λιγότερο από τέσσερις μήνες το χρόνο και για μεμονωμένα κτίρια με συνολική ωφέλιμη επιφάνεια κάτω των 50 m².

Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης



Κατά την κατασκευή, την πώληση ή την εκμίσθωση κτιρίων θα διατίθεται πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης στον ιδιοκτήτη και από τον ιδιοκτήτη στον υποψήφιο αγοραστή ή μισθωτή. Το πιστοποιητικό θα είναι δεκαετούς ισχύος κατ' ανώτατο όριο. Η πιστοποίηση διαμερισμάτων ή μονάδων, που σχεδιάζονται για χωριστή χρήση σε συγκροτήματα μπορεί να βασίζεται σε κοινή πιστοποίηση ολόκληρου του κτιρίου για συγκροτήματα με κοινόχρηστο σύστημα θέρμανσης και στην αξιολόγηση άλλου αντιπροσωπευτικού διαμερίσματος του ίδιου συγκροτήματος. Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτιρίων περιλαμβάνει τιμή αναφοράς, όπως ισχύουσες νομικές απαιτήσεις και κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης, ώστε να επιτρέπει στους καταναλωτές να συγκρίνουν και να αξιολογούν την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Το πιστοποιητικό συνοδεύεται από συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε σχέση με το κόστος. Ο σκοπός των πιστοποιητικών περιορίζεται στην παροχή πληροφοριών και οι πιθανές συνέπειες των πιστοποιητικών αυτών όσον αφορά νομικές άλλες διαδικασίες αποφασίζονται σύμφωνα με τους εθνικούς κανόνες.

Προκειμένου να ελεγχθεί εάν τα νέα ή τα υφιστάμενα ανακαινιζόμενα κτίρια πληρούν τις απαιτήσεις των άρθρων 4 και 5, να αξιολογηθεί η ενεργειακή τους απόδοση, να καταταγούν σε ενεργειακές κατηγορίες και να πιστοποιηθούν, απαιτείται ενεργειακή επιθεώρηση, η οποία θα πραγματοποιείται μετά την αποπεράτωση των εργασιών. Για την πραγματοποίηση της ενεργειακής επιθεώρησης θα ακολουθείται συγκεκριμένη διαδικασία που προτείνεται με την έκδοση του κατάλληλου θεσμικού

παλιού (αναμένεται). Η Ενεργειακή Επιθεώρηση διενεργείται από κατάλληλα άτομα που έχουν εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις σε θέματα Κτιριακών Εγκαταστάσεων (Κελύφους και συστημάτων Η/Μ).

Ο αριθμός των Ενεργειακών Επιθεωρητών και ο χρόνος που απαιτείται για μια Επιθεώρηση εξαρτάται από το μέγεθος του κτιρίου, το αντικείμενο και το σκοπό της επιθεώρησης. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, ο Ενεργειακός Επιθεωρητής χρειάζεται βοήθεια και συνεργασία από τον Ιδιοκτήτη ή τον Διαχειριστή του κτιρίου ή το προσωπικό της επιχείρησης που ασχολείται με τη συντήρηση και τη λειτουργία του κτιρίου και των συστημάτων Θέρμανσης, Ψύξης, Φωτισμού και Ζεστού Νερού Χρήσης. Προκειμένου να αποκτήσει καλύτερη γνώση του κτιρίου και των ενεργοβόρων συστημάτων, ο Επιθεωρητής (ή η ομάδα των Επιθεωρητών) πρέπει να συλλέξει πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτιρίου και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού/ συστημάτων. Οι αποδόσεις τους πρέπει να προσδιοριστούν με τον έλεγχο των αρχείων συντήρησης και λειτουργίας, με επιτόπια επιθεώρηση και με τη διεξαγωγή μετρήσεων.

Στη συνέχεια ο Επιθεωρητής προσδιορίζει τα πεδία που μπορούν να βελτιωθούν, συντάσσει έκθεση Ενεργειακής Επιθεώρησης με τα αποτελέσματα της επιθεώρησης και προτάσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Η έκθεση αποτελείται από το συμπληρωμένο έντυπο καταγραφής στοιχείων, περιλαμβανομένων των συστάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του συστήματος. Ειδικότερα για τις ενεργειακές επιθεωρήσεις κτιρίων, πέραν της έκθεσης Ενεργειακής Επιθεώρησης, ο επιθεωρητής εκδίδει Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου. Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης παραδίδεται στον Ιδιοκτήτη/ Διαχειριστή του κτιρίου, ενώ καταχωρείται παράλληλα στην ηλεκτρονική Βάση Δεδομένων των Ενεργειακών Επιθεωρήσεων του ΥΠ.ΑΝ, με επισυναπτόμενο το συμπληρωμένο έντυπο της ενεργειακής επιθεώρησης, για λόγους τήρησης αρχείου αλλά και δυνατότητας ελέγχου της ποιότητας των ενεργειακών επιθεωρήσεων.

Η έκθεση επιθεώρησης λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης καθώς επίσης και η έκθεση επιθεώρησης εγκαταστάσεων κλιματισμού, παραδίδονται στον Ιδιοκτήτη / Διαχειριστή του κτιρίου, ενώ καταχωρούνται παράλληλα στην ηλεκτρονική Βάση Δεδομένων των Ενεργειακών Επιθεωρήσεων του ΥΠ.ΑΝ.



3. Αειφόρος κατασκευή: Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική – Οικολογική δόμηση

Τα κτίρια και το δομημένο περιβάλλον είναι τα εξ ορισμού στοιχεία του αστικού περιβάλλοντος. Προσδίδουν σε μια πόλη χαρακτήρα και σημεία αναφοράς, τα οποία δίνουν αίσθηση και ταυτότητα στο χώρο της και τις κάνουν ελκυστικά μέρη όπου ο κόσμος θέλει να ζει και να εργάζεται. Η ποιότητα του δομημένου περιβάλλοντος έχει επομένως ισχυρή επίδραση στην ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος, η επίδραση όμως αυτή δεν είναι απλώς αισθητική αλλά πολύ βαθύτερη: Η θέρμανση και ο φωτισμός των κτιρίων και μόνον καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μερίδιο ενεργειακής κατανάλωσης (42%, από το οποίο το 70% είναι για τη θέρμανση) και παράγουν το 35% των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Στα κτίρια και το δομημένο περιβάλλον χρησιμοποιείται το ήμισυ των υλικών που λαμβάνονται από το φλοιό της Γης και δημιουργούνται 450 ΜΤ αποβλήτων

κατασκευής και κατεδαφίσεων το χρόνο (περισσότερο από το ένα τέταρτο των συνολικά παραγόμενων αποβλήτων).

Στην Ευρώπη, ο κόσμος περνά σχεδόν το 90% του χρόνου του μέσα σε κτίρια. Η κακή μελέτη και μέθοδοι κατασκευής τους επηρεάζουν σημαντικά την υγεία των ενοίκων και οδηγούν σε κτίρια δαπανηρά στη συντήρησή τους, τη θέρμανση και τον κλιματισμό τους, γεγονός που θίγει δυσανάλογα τους ηλικιωμένους και τις λιγότερο εύπορες κοινωνικές ομάδες. Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των υπαρχόντων κτιρίων είναι ένας από τους αποτελεσματικούς οικονομικά τρόπους τήρησης των δεσμεύσεων της Διάσκεψης του Κιότο για την αλλαγή του κλίματος. Η θερμομόνωση των παλαιότερων κτιρίων στην Ευρώπη θα μπορούσε να μειώσει τις εκπομπές CO₂ και το αντίστοιχο ενεργειακό κόστος κατά 42%.

Ενώ υπάρχει η τεχνολογία δόμησης σύμφωνα με την αρχή της αειφορίας, τα περισσότερα νέα κτίρια δεν κατασκευάζονται με αυτές τις δοκιμασμένες τεχνικές. Ακόμη και εάν συνέβαινε αυτό, ο ρυθμός αντικατάστασης των υπαρχόντων κτιρίων (0,5 έως 2% ετησίως) είναι τόσο αργός, ώστε να χρειάζεται πολύς χρόνος για να γίνει πραγματικά αισθητός ο αντίκτυπος των νέων κτιρίων². Ωστόσο, η προτεινόμενη αλλαγή στον τρόπο μελέτης, κατασκευής, ανακαίνισης και κατεδάφισης των κτιρίων και του δομημένου περιβάλλοντος αναμένεται να επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στις περιβαλλοντικές και οικονομικές επιδόσεις των πόλεων και στην ποιότητα ζωής των κατοίκων τους. Η εστίαση στα υπάρχοντα κτίρια και στην ανακαίνιση, που είναι πιο σύνθετη διαδικασία από την εκ νέου κατασκευή καθόσον για κάθε κτίριο απαιτείται διαφορετική λύση, πόσο μάλλον όταν πρόκειται για διατηρητέα κτίρια παρουσιάζει αρκετά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με την κατεδάφιση και την εκ νέου κατασκευή, διότι διατηρούνται παραδείγματα χάριν η ενέργεια και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν. Επιπλέον, η αναστήλωση και η ανάπλαση ιστορικών κτιρίων και χώρων συντελεί στο αίσθημα υπερηφάνειας και κληρονομιάς στις τοπικές κοινότητες.

Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν δοκιμασμένες τεχνικές, τα περισσότερα κτίρια ούτε κατασκευάζονται ούτε ανακαινίζονται σύμφωνα με την αρχή της αειφορίας. Το κύριο εμπόδιο είναι η έλλειψη ενδιαφέροντος από πλευράς κατασκευαστών και αγοραστών, οι οποίοι λανθασμένα θεωρούν την αειφόρο δόμηση δαπανηρή και δεν εμπιστεύονται τις νέες τεχνολογίες επειδή αμφιβάλλουν για την αξιοπιστία και την απόδοσή τους μακροπρόθεσμα. Τα μακροχρόνια οφέλη της αειφόρου δόμησης, όπως η μικρότερη συντήρηση και το χαμηλότερο κόστος λειτουργίας, η καλύτερη βιωσιμότητα και η υψηλότερη τιμή μεταπώλησης δεν φαίνονται αμέσως στην αρχή ή στην πρώτη αγορά (κατά μέσο όρο, η λειτουργία ενός κτιρίου κατά τη διάρκεια ζωής του κοστίζει έως 10 φορές περισσότερο από την κατασκευή του).

Χρειάζεται επομένως δράση για να δοθεί έμφαση σε αυτά τα πιο μακροπρόθεσμα οφέλη, έτσι ώστε αγοραστές, τράπεζες και δανειοδοτικοί οργανισμοί να μπορούν να κάνουν διάκριση μεταξύ κτιρίων που μελετώνται και κατασκευάζονται με τις συνήθεις μεθόδους και εκείνων που μελετώνται και κατασκευάζονται με τεχνικές σύμφωνες με την αρχή της αειφορίας.

3.1. Η δόμηση και η κατάσταση των κτιρίων στην Ελλάδα

Το κτιριακό απόθεμα που δημιουργήθηκε στην Ελλάδα από τα μέσα του 20ου αιώνα και μετά, στις πόλεις αλλά και στην ύπαιθρο, αποτελεί τον κύριο έως συντριπτικό όγκο των κτιρίων της χώρας. Είναι κτίρια εξαιρετικά ενεργοβόρα και κατά την επίσημη ορολογία 'άρρωστα κτήρια' (ρυπογόνα για το περιβάλλον, ανθυγιεινά για τους ενοίκους τους, με εμφάνιση άνισων κατανομών εσωτερικής θερμοκρασίας και υγρασίας και υψηλή τοξικότητα του εσωτερικού τους αέρα).

Ο υπερμεγέθης αστικός ιστός του πολεοδομικού συγκροτήματος της πρωτεύουσας συγκεντρώνει τα μισά απ' αυτά. Τα υπόλοιπα κατανέμονται στις μικρότερες πόλεις που ασφυκτιούν επίσης και σε μια

² Όπως τονίστηκε στην 3η Διάσκεψη Ευρωπαίων Υπουργών για την αειφόρο κατοικία, τα υπάρχοντα κτίρια πρέπει επίσης να αποβούν πιο σύμφωνα με την αρχή της αειφορίας με εκ των υστέρων παρέμβαση σε αυτά ή να εξασφαλισθεί προς το σκοπό αυτό ότι για την ανακαίνισή τους η αειφορία θα είναι η κύρια μέριμνα.

κατακερματισμένη ύπαιθρο που ερμηνώνει προοδευτικά στα πλαίσια ενός ανύπαρκτου αναπτυξιακού και χωροταξικού και ενός άστοχου έως ανάπηρου πολεοδομικού σχεδιασμού.

Οι δυνατότητες βελτιωτικών παρεμβάσεων στον κτιριακό αυτό όγκο είναι περιορισμένης κλίμακας. Στον τομέα της θέρμανσης - λόγω συνήθως ακατάλληλου προσανατολισμού και ελλιπούς ηλιασμού - μπορούν να περιοριστούν συνήθως στην βελτίωση των μονώσεων. Στον τομέα του φυσικού δροσισμού προσφέρονται περισσότερες δυνατότητες βελτίωσης αρκεί να συνδυαστούν με μέτρα μετατροπής του μικροκλίματος των πόλεων (π.χ. φύτευση των υπαιθρίων χώρων και των κτιρίων). Στον τομέα της 'εξυγίανσης' των κατασκευών, οι δυνατότητες είναι ελάχιστες έως μηδενικές.

Το κτιριακό αυτό απόθεμα, μη βιώσιμο και βασικός συντελεστής της κλιματικής μεταβολής κληροδοτείται από γενιά σε γενιά δημιουργώντας προοδευτικά όλο και δυσμενέστερες προϋποθέσεις συντήρησής του (εξάντληση οικονομικών και ενεργειακών πόρων) αλλά και επιβίωσης (προϊούσα ρύπανση, τοξικότητα). Κάθε νέο, σύγχρονης συμβατικής δόμησης κτίριο μικρό ή μεγάλο, μονώροφο ή πολυώροφο, δημόσιο ή ιδιωτικό, διογκώνει και αναπαράγει στο διηνεκές αυτό το αδιέξοδο.

Το θεσμικό και διοικητικό πλαίσιο για τον κτιριακό τομέα εξακολουθεί να προσανατολίζεται στην εξυπηρέτηση των όρων της αντιπαροχής, των οργανωμένων οικοδομικών συμφερόντων και των 'μεγάλων έργων' και μόνο. Η τεχνική παιδεία όλων των βαθμίδων, η αρχιτεκτονική παιδεία, οι μηχανικοί της χώρας, εξακολουθούν (πλην ελάχιστων εξαιρέσεων) να δεσμεύονται από την μονοκρατορία της κατασκευής του οπλισμένου σκυροδέματος. Οριοθετούνται στα πλαίσια της υψηλής και ακριβής τεχνολογίας των οικοδομικών υλικών και προϊόντων των πετροχημικών (του πετρελαίου). Εγκλωβίζονται από την κατασκευαστική και οικονομική λογική της αντιπαροχής.

Η οικολογική δόμηση στην Ελλάδα έχει κάνει τα τελευταία 20 χρόνια μόνο μικρά και περιορισμένης εμβέλειας βήματα που και αυτά πρόκυψαν μόνο μέσα από ιδιωτικές πρωτοβουλίες κάτω από εξαιρετικά αντίξοες συνθήκες.

Αυτά τα δεδομένα γεννούν σήμερα την ανάγκη της επικοινωνίας, της σύμπτυξης και της συνεργασίας των ανθρώπων που θεωρούν ότι η δυναμική - έμπρακτη προώθηση της οικολογικής δόμησης μπορεί να δημιουργήσει τον αναγκαίο και ικανό προηγούμενο μοχλό πίεσης και να εγκαινιάσει ένα νέο δρόμο ανάπτυξης και μια νέα, διαφορετική και αειφόρο προοπτική δόμησης στον ελληνικό χώρο.

Τα κτίρια ανήκουν στους πιο ρυπογόνους συντελεστές της πόλης. Οι δείκτες διοξειδίου του άνθρακα οφείλουν τα υψηλά ποσοστά στους στη γαλαντόμο συνεισφορά του αθηναϊκού κτιριακού αποθέματος, το οποίο ευθύνεται και για το 40% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Ο κτιριακός πλούτος της Αθήνας φαίνεται πως είναι φτωχός σε εφαρμοσμένες πρακτικές περιβάλλοντος, με συνέπεια να κατατάσσεται στους πλέον ενεργοβόρους. Δεν υπάρχει άλλη ευρωπαϊκή χώρα με τέτοιες κατασκευές, αφού θέματα περιβάλλοντος και ποιότητας ζωής δεν έχουν διεισδύσει στην κατασκευαστική διαδικασία. Ως αποτέλεσμα, η Ελλάδα ξοδεύει γιγαντιαία ποσά για ενέργεια και οι Έλληνες δεν διαβιούν σε καλό κτιριακό απόθεμα.

Στις πρώτες θέσεις της ενεργειακής κατανάλωσης εδρεύουν τα παλιά κτίρια -ο κτιριακός πυρήνας της πόλης έχει ηλικία 40 ετών -τα γυάλινα που σε θέματα κλιματισμού απαιτούν 2-3 φορές περισσότερη ενέργεια από τα συμβατικά και τα κτίρια που οικοδομήθηκαν μέχρι το 1980, πριν από την εφαρμογή του κανονισμού θερμομόνωσης.

Οι συνήθειες μαύρες τρύπες των κτιρίων είναι η απουσία μόνωσης στο κέλυφος και την οροφή, η κακή ποιότητα κουφωμάτων και τζαμιών, η μη αεροστεγανότητα, η κακή συντήρηση του λέβητα και η έλλειψη θερμοστατικού ελέγχου. Ακόμη και ο ισχύον Κανονισμός Θερμομόνωσης των κτιρίων (ΦΕΚ362Δ/4.7.1979, ΑΠ26354/476/19.9.1978) στην πράξη δεν εφαρμόζεται. Πάνω από το 50% των οικοδομών που χτίζονται σήμερα έχουν ελλιπή θερμομόνωση.

Τα κτίρια ευθύνονται για ένα μεγάλο μέρος των εκπομπών αυτών, καθώς τους αναλογεί τουλάχιστον το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στη χώρα μας. Αν και η χώρα δεσμεύτηκε με τον Ν. 3017/2002 (ΦΕΚ 117Α/2002) και με την ΠΥΣ 5/03 (ΦΕΚ 58Α/2003) να αυξήσει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά 25% μέχρι το 2012 (με βάση τα επίπεδα του 1990), η αύξηση αυτή ήδη

έφτασε το 24,5% και αναμένεται να φτάσει το 58% μέχρι το 2012 αν δεν λάβει έγκαιρα όλα τα αναγκαία μέτρα στους τομείς που ευθύνονται για τις εκπομπές, κύρια, διοξειδίου του άνθρακα.

Για να αντισταθμίσει η Ελλάδα τους επιπλέον ρύπους στο διεθνές χρηματιστήριο ρύπων πληρώνει εκατομμύρια ευρώ, που τα επωμίζεται, όπως πάντα, ο Έλληνας πολίτης, φορολογούμενος και καταναλωτής. Επίσης, η Ελλάδα, ως χώρα μέλος της ΕΕ, δεσμεύτηκε για μείωση 20% στην κατανάλωση ενέργειας μέχρι το 2020.

Τα νομοθετικά βήματα που έγιναν προς αυτή την κατεύθυνση (με την Κοινή Υπουργική Απόφαση 21475/4707 – ΦΕΚ 880/Β/19-8-98 «Περιορισμός των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με τον καθορισμό μέτρων και όρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων», ως συμμόρφωση με την κοινοτική οδηγία SAVE 93/76/ΕΕ) δεν καρποφόρησαν, δεδομένου ότι δεν εκδόθηκε ποτέ ο προβλεπόμενος Κανονισμός για την Ορθολογική Χρήση και την Εξοικονόμηση Ενέργειας, ωστόσο έκτοτε ολοένα και περισσότερο γίνεται συνείδηση στους σχεδιαστές των έργων η ανάγκη ενσωμάτωσης ορισμένων περιβαλλοντικών συνιστώσεων στο σχεδιασμό, στην κατασκευή, στη λειτουργία και στη συντήρηση των κτιρίων.

Έτσι στην Ελλάδα συνεχίζουμε τις πρακτικές του παρελθόντος, αγνοώντας τις δεσμεύσεις της Ευρώπης στην οποία ανήκουμε, ενώ σε άλλες χώρες, ήδη εδώ και δεκαετίες, εφαρμόζονται οι αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής και οικολογικής δόμησης και η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στις οικοδομές. Ακόμη και η Αμερική, που δεν συμμετέχει στις δεσμεύσεις του Κιότο, κάνει τεράστια βήματα σε επίπεδο δήμων και πόλεων, ενώ αρχιτέκτονες ακολουθούν τα πρότυπα του προγράμματος LEED για εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.

Ωστόσο, η ανάγκη για στροφή της κατασκευής και λειτουργίας των κτιρίων προς υλικά, εξοπλισμούς και τρόπους οργάνωσης πιο φιλικούς προς το περιβάλλον σε σχέση με τους μέχρι σήμερα γνωστούς συμβατικούς, αποτελεί μια λογική και πρακτική, η οποία όχι μόνο θεωρείται αδιαμφισβήτητη επιθυμητή, αλλά άρχισε να εφαρμόζεται ήδη στην Ευρώπη κατά την τελευταία δεκαετία.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, κυρίως όσον αφορά στην κατασκευή μεγάλων έργων είναι πια γεγονός που απασχολεί τους μελετητές και κατασκευαστές στην Ελλάδα. Αντιθέτως, οι περιβαλλοντικές συνιστώσες δεν απασχολούν συνήθως τους εκτελεστές των έργων ανέγερσης κοινών κτιρίων, εκτός εάν πρόκειται για μεγάλες μονάδες (ξενοδοχειακές, νοσοκομειακές, κλπ.). Το ενδιαφέρον στα κτιριακά έργα συγκεντρώνει μέχρι σήμερα η επιλογή των υλικών και οι μέθοδοι εξοικονόμησης νερού και ενέργειας. Η συνολική προσέγγιση των επιπτώσεων των κτιριακών έργων στο περιβάλλον σε όλη τη διάρκεια ζωής τους, ήδη από τη μελετητική φάση, είναι κάτι νέο.

Με την έκδοση της Οδηγίας 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, που εφαρμόζεται σχεδόν σε όλη τη «γηραιά ήπειρο» στο πλαίσιο της τριετούς προσαρμογής που είχε θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση – έως το 2009 αναμένονται θεαματικές αλλαγές στον τομέα της μελέτης και κατασκευής των κτιρίων, ιδιαίτερα λόγω της θέσπισης της διαδικασίας ενεργειακής αξιολόγησης και πιστοποίησης των κτιρίων. Η αξιολόγηση των κτιρίων σε Λονδίνο και Παρίσι ξεκίνησε πέρυσι ενώ στη Λισαβόνα το 2007. Η Ελλάδα τερματίζει από τους τελευταίους (έχοντας ήδη καταδικαστεί από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο).

Η ενεργειακή ταυτότητα θα καθορίσει σε βάθος χρόνου την αγοραστική δύναμη των κτιρίων, κυρίως όμως τις συνθήκες ζωής στο αστικό περιβάλλον. Μελέτες κτιριακής αναβάθμισης του ΚΑΠΕ την τελευταία δεκαετία έδειξαν ότι μια μετριοπαθής βελτίωση ενός κτιριακού συνόλου στην Αθήνα θα μείωνε την κατανάλωση ενέργειας κατά 25%.

Ο ευκολότερος τρόπος μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των κτιριακών έργων είναι ο προσδιορισμός και η εκτίμησή τους στην πρώτη φάση του σχεδιασμού τους, μέσω μιας «περιβαλλοντικής – οικολογικής» θεώρησης που δεν θα προστίθεται ως «πράσινη» παράγραφος στην οριστική μελέτη κάθε έργου, αλλά θα δίνει νέα οπτική στο σχεδιασμό και στις λήψεις των αποφάσεων, προκειμένου να αποδοθούν οι βέλτιστες συνολικά λύσεις.

Ο οικολογικός σχεδιασμός των κτιρίων είναι μέρος του συνολικού σχεδιασμού και δεν διαφέρει από οποιονδήποτε σχεδιασμό έργου.

3.2. Διαμόρφωση οράματος, στοχοθέτηση και εκπόνηση νέων κτιριολογικών και κτιριοδομικών κανονισμών

Η αειφόρος δόμηση είναι διαδικασία κατά την οποία όλοι οι εμπλεκόμενοι παράγοντες (π.χ. ιδιοκτήτης οικοπέδου, χρηματοδότης, μηχανικός, αρχιτέκτονας, κατασκευαστής, προμηθευτής υλικών, αρμόδια για την έκδοση αδειών αρχή) πρέπει να συνδυάζουν τις λειτουργικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές και ποιοτικές παραμέτρους για την ανέγερση και την ανακαίνιση κτιρίων και δομημένου περιβάλλοντος τα οποία να είναι ελκυστικά, ανθεκτικά, λειτουργικά, προσιτά και να προσφέρουν άνετες και υγιεινές συνθήκες διαβίωσης και χρήσης, προάγοντας την ευημερία όλων όσοι κατοικούν σ' αυτά.

Τα κτίρια του αύριο πρέπει να είναι αποδοτικά ως προς τους πόρους, ειδικότερα την ενέργεια, τα υλικά και το νερό, διευκολύνοντας τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και απαιτώντας ελάχιστη εξωτερική ενέργεια για να λειτουργήσουν, αξιοποιώντας κατάλληλα τα όμβρια και τα υπόγεια ύδατα, αντιμετωπίζοντας σωστά τα υγρά απόβλητα και χρησιμοποιώντας υλικά που είναι φιλικά προς το περιβάλλον, μπορούν να ανακυκλωθούν εύκολα ή να επαναχρησιμοποιηθούν, δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες και επιδέχονται ακίνδυνη τελική διάθεση, σέβονται τον περίγυρο και την τοπική πολιτιστική και άλλη κληρονομιά και διατίθενται σε ανταγωνιστικές τιμές, ιδίως εάν ληφθούν υπόψη πιο μακροπρόθεσμες παράμετροι, όπως οι δαπάνες συντήρησης, η ανθεκτικότητα και οι τιμές μεταπώλησης. Είναι γεγονός ότι στον τομέα των κτιρίων υπάρχει, σε αρκετά κράτη μέλη – μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα – σημαντική υστέρηση ως προς το βαθμό επίτευξης ενεργειακής απόδοσης, παρά το γεγονός ότι υπάρχει τεχνολογία δόμησης σύμφωνα με την αρχή της αειφορίας. Ωστόσο, ακόμη και εάν συνέβαινε αυτό, ο ρυθμός αντικατάστασης των υπαρχόντων κτιρίων (0,5 έως 2% ετησίως) είναι τόσο αργός, ώστε να χρειάζεται πολύς χρόνος για να γίνει πραγματικά αισθητός ο αντίκτυπος των νέων κτιρίων³. Έτσι, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει ενισχύσει τις θεσμικές ρυθμίσεις με δέσμη κοινοτικών Οδηγιών, που αφορούν κυρίως στα κτίρια διαμορφώνοντας νέα δεδομένα στον τρόπο μελέτης, κατασκευής, ανακαίνισης και κατεδάφισής τους που θα επιφέρουν σημαντικές βελτιώσεις στις περιβαλλοντικές και οικονομικές επιδόσεις των πόλεων και στην ποιότητα ζωής των κατοίκων τους.

Τα περισσότερα κράτη μέλη έχουν ωστόσο υιοθετήσει ικανά προγράμματα αειφόρου δόμησης, σε συνδυασμό με σχετικά προγράμματα δράσης και ενσωμάτωσαν στους εθνικούς Γ.Ο.Κ. νέα πρότυπα και κανονισμούς, ακολουθώντας μια προσέγγιση που βασίζεται στην απόδοση παρά στην περιγραφή συγκεκριμένων προς εφαρμογή τεχνικών ή λύσεων, ενώ έχουν θέσει τις δικές τους απαιτήσεις στην αγορά και τη χρήση των κονδυλίων του δημοσίου για την κατασκευή κατοικιών ή άλλων δημοσίων έργων. Αποδίδεται ιδιαίτερη έμφαση στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των υπαρχόντων κτιρίων δεδομένου ότι μόνο με τη θερμομόνωση των παλαιότερων κτιρίων στην Ευρώπη μπορεί να μειωθούν οι εκπομπές CO₂ και το αντίστοιχο ενεργειακό κόστος κατά 42%. Βεβαίως η ανακαίνιση, όπου εστιάζονται όλες οι προσπάθειες⁴, είναι πιο σύνθετη διαδικασία, η οποία όμως παρουσιάζει αρκετά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα διότι διατηρούνται η ενέργεια και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν και αποδεδειγμένα θα επιφέρει σημαντική βελτίωση στις περιβαλλοντικές επιδόσεις των πόλεων και στην ποιότητα ζωής των κατοίκων έως τα μέσα της τρέχουσας εκατονταετίας^{5,6}.

³ Όπως τονίσθηκε στην 3η Διάσκεψη Ευρωπαίων Υπουργών για την αειφόρο κατοικία [45], τα υπάρχοντα κτίρια πρέπει επίσης να αποβούν πιο σύμφωνα με την αρχή της αειφορίας με εκ των υστέρων παρέμβαση σε αυτά ή να εξασφαλισθεί προς το σκοπό αυτό ότι για την ανακαίνισή τους η αειφορία θα είναι η κύρια μέριμνα.

⁴ Η εστίαση στα υπάρχοντα κτίρια έχει αποβεί ιδιαίτερα σημαντική μετά τη διεύρυνση της ΕΕ δεδομένου ότι πάνω από 40% των κατοίκων των μεγαλύτερων πόλεων στις υπό ένταξη και τις υποψήφιες χώρες ζουν σε μεγάλα προκατασκευασμένα οικιστικά συγκροτήματα μαζικής παραγωγής.

⁵ Η ομάδα εργασίας για την αειφόρο δόμηση, στην οποία συμμετέχουν αντιπρόσωποι της Επιτροπής, των κρατών μελών και του κλάδου, εκπόνησε το 2001 αναλυτική έκθεση με τίτλο «Ατζέντα για την αειφόρο δόμηση στην Ευρώπη», όπου προτείνεται ένα πρόγραμμα δράσεων και σειρά στοχοθετημένων συστάσεων.

Είναι απολύτως αναγκαία η καθοδήγηση των μελετητών, των κατασκευαστών και των πελατών τους και η καλύτερη και συστηματικότερη ενημέρωσή τους σχετικά με τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά των υλικών κατασκευής. Η Επιτροπή θα αναπτύξει την περιβαλλοντική επισήμανση των δομικών υλικών μέσω των περιβαλλοντικών δηλώσεων προϊόντος (EPD) ή/και του οικολογικού σήματος της με βάση την κοινή μεθοδολογία αξιολόγησης της αειφορίας, θα εξετάσει επίσης και άλλες δράσεις ευαισθητοποίησης, όπως τα βραβεία αρχιτεκτονικής για αειφόρους λύσεις.

Όλα τα κράτη μέλη και οι τοπικές αρχές οφείλουν να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν ένα εθνικό πρόγραμμα αειφόρου δόμησης και να θέσουν υψηλές απαιτήσεις απόδοσης με βάση ευρωπαϊκά εναρμονισμένα πρότυπα και τον Ευρωκώδικα. Όλα τα κράτη μέλη, οι τοπικές αρχές και άλλοι αγοραστές του δημοσίου θα ενθαρρυνθούν να εισαγάγουν απαιτήσεις σε ό,τι αφορά την αειφορία στις διαδικασίες προκήρυξης διαγωνισμών για κτίρια και άλλα κατασκευαστικά έργα και στη χρήση των δημοσίων κονδυλίων σε κτίρια και τέτοια έργα. Θα ενθαρρυνθούν να δημιουργήσουν φορολογικά κίνητρα για κτίρια περισσότερο σύμφωνα με την αρχή της αειφορίας. Η Επιτροπή θα διερευνήσει τις δυνατότητες εκπαίδευσης, καθοδήγησης, ανταλλαγής πείρας και περαιτέρω έρευνας στην αειφόρο δόμηση.



3.2. Τα κριτήρια του σχεδιασμού και ο ρόλος των μελετητών

3.2.1. Πολεοδομικό επίπεδο

Σήμερα, στα συσσωρευμένα προβλήματα η λύση μπορεί να βρεθεί μόνο μέσα από σοβαρές περιβαλλοντικές, βιοκλιματικές μελέτες και παρεμβάσεις σε τρία διακριτά επίπεδα που έχουν σχέση με τον πολεοδομικό σχεδιασμό, την αναβάθμιση των ελεύθερων χώρων, καθώς βέβαια και την ενεργειακή αποκατάσταση των υφιστάμενων ενεργοβόρων κτιρίων με στόχο να μειωθούν οι εκπομπές από τον κτιριακό τομέα ο οποίος και ευθύνεται για το 50% των ρύπων. Ο κάθε μελετητής, πολεοδόμος συνήθως, οφείλει πλέον να πάρει υπόψη του εκτός των άλλων παραμέτρων της ειδικότητάς του και μία ολόκληρη σειρά βιοκλιματικών στοιχείων, ώστε να δημιουργηθεί ένα σύνολο λειτουργικά άρτιο και περιβαλλοντικά βιώσιμο.

Σε πρώτο επίπεδο πρέπει να μελετηθεί η τοπογραφία ή η μορφολογία του εδάφους, καθώς παίζουν καθοριστικό ρόλο, τόσο στη ροή του ανέμου πάνω, γύρω, ή διαμέσου των κτιρίων και των ελεύθερων χώρων, όπως επίσης και στη σκίαση ή τον ηλιασμό των επιφανειών.

⁶ Το έργο της ομάδας έχει εστιάσει στα δομικά υλικά που είναι συμβατά με το περιβάλλον, στην ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, τη διαχείριση των αποβλήτων κατασκευής και κατεδαφίσεων και στο κόστος του κύκλου ζωής του δομημένου περιβάλλοντος

Η χωροθέτηση της βιομηχανικής ζώνης στον αστικό ιστό σε σχέση με την κύρια διεύθυνση του ανέμου είναι βασικής σημασίας. Από την πλευρά των επικρατούντων ανέμων πρέπει να προηγείται η περιοχή κατοικίας και λοιπές δραστηριότητες του τριτογενή τομέα και μετά οι βιομηχανικές ζώνες με χωροθέτηση δικτύου ελεύθερων χώρων (πάρκα, πλατείες, ζώνες πρασίνου) ενδιάμεσα, έτσι ώστε οι ρύποι από τη ζώνη αυτή να μην επηρεάζουν τον αστικό ιστό.

Η χάραξη των οδικών αξόνων πρέπει να προβλέπεται κατά τη διεύθυνση των επικρατούντων ανέμων, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η άμεση απαγωγή των ρύπων από τα κανάλια των δρόμων και η διοχέτευσή τους σε απομακρυσμένες μη κατοικημένες περιοχές, υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχουν εμπόδια στο πέρασμα, τέτοια που να εκτρέπουν, να διαιρούν, να μειώνουν και να εμποδίζουν τελικά την κυκλοφορία του αέρα. Η ικανοποίηση της απαίτησης για νότια χωροθέτηση των παρόδιων κτιρίων επιτυγχάνεται με κατάλληλη στροφή τους, σε επίπεδο οικοδομικών τετραγώνων κύρια σε νέους οικισμούς και πόλεις όπου λαμβάνονται υπόψη όλες οι βιοκλιματικές παράμετροι.

Ο ρόλος των ελεύθερων ανοικτών χώρων στη διαμόρφωση άριστων περιβαλλοντικών συνθηκών είναι σημαντικός και σύνθετος, δεδομένου ότι αυτοί παρέχουν στους πολίτες των πόλεων τη δυνατότητα αναψυχής και διαφυγής τους. Προς τούτο οι χώροι αυτοί πρέπει να μελετώνται έτσι, ώστε να διασφαλίζουν σωστές μικροκλιματικές συνθήκες χειμώνα – καλοκαίρι και συνεπώς να λειτουργούν ανακουφιστικά, τόσο για την ευρύτερη περιοχή την οποία επηρεάζουν, όσο και για τις παρόδιες εγκαταστάσεις και κτίρια. Οι ελεύθεροι χώροι που αποτελούν αναμφισβήτητα βασικούς πνεύμονες αναπνοής και ελάχιστοι είναι, αλλά και όχι τόσο αποτελεσματικοί, όσο θα περίμενε κανείς όπως προκύπτει τεκμηριωμένα μέσα από εκτεταμένη έρευνα με θέμα "Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces "RUROS", που εντάσσεται στη δράση "Πόλη του Αύριο και Πολιτιστική Κληρονομιά" του 5^{ου} Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης. Στην έρευνα αυτή αποδείχθηκε με μετρήσεις πεδίου ότι δεν διασφαλίζονται οι αναμενόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες, καθώς και οι συνθήκες άνεσης για τους καθημερινούς χρήστες. Οι ελεύθεροι δημόσιοι χώροι θα έπρεπε να μελετώνται έτσι, ώστε να διασφαλίζουν σωστές μικροκλιματικές συνθήκες χειμώνα – καλοκαίρι και συνεπώς να λειτουργούν ανακουφιστικά, τόσο για την ευρύτερη περιοχή την οποία επηρεάζουν, όσο και για τις παρόδιες εγκαταστάσεις και κτίρια. Η διαχείριση των περιβαλλοντικών συνθηκών στους χώρους αυτούς, θα μπορούσε να γίνει μόνον μέσω λεπτομερών μελετών και παρεμβάσεων, για τον αποτελεσματικό επιλεκτικό σκιασμό-ηλιασμό τους ανάλογα με την εποχή, την προστασία τους από τους ψυχρούς χειμερινούς ανέμους, ή την έκθεσή τους στους θερινούς επικρατούντες ανέμους, την προστασία τους από την οπτική θάμβωση που προκαλούν τα διάφορα υλικά επιστρώσεων, την προστασία τους από τον αστικό θόρυβο, ή την πρόβλεψη ενδεδειγμένων διατάξεων για την ενίσχυση του εξατμιστικού δροσισμού.

Οι βασικές παράμετροι που επηρεάζουν τις περιβαλλοντικές συνθήκες των ελεύθερων αστικών χώρων είναι: (α) οι θερμοκρασιακές διακυμάνσεις τόσο σε επίπεδο εποχών, όσο και σε επίπεδο ημέρας, (β) η ηλιακή ακτινοβολία, (γ) η σχετική υγρασία, (δ) η ταχύτητα κίνησης του αέρα, (ε) ο θόρυβος που παράγεται στην περιοχή, (στ) η θάμβωση από τα επιλεγμένα υλικά επίστρωσης, (ζ) η αισθητική του περιβάλλοντος.

Οι παραπάνω παράμετροι δημιουργούν, αλληλοεπηρεαζόμενες, τις περιβαλλοντικές, μικροκλιματικές συνθήκες όχι μόνον των ελεύθερων χώρων, αλλά και της ευρύτερης περιοχής που αυτοί επηρεάζουν. Η ορθή διαχείρισή τους, με τον σωστό σχεδιασμό των χώρων, καθώς και με εφαρμογή τεχνικών που να ενισχύουν ή και να παρεμποδίζουν την επιρροή τους εποχιακά και επιλεκτικά, με φυσικά ή ακόμη και τεχνητά μέσα, θα πρέπει να αποτελεί βασικό στόχο για την ανάδειξη των χώρων ως πόλους έλξης των κατοίκων και ως φυσικούς πνεύμονες των πόλεων.

Ο ορθός – βιοκλιματικός – σχεδιασμός τους πρέπει να είναι πλέον υποχρεωτικός και προς τούτο είναι απαραίτητο να καθοριστούν νέες προδιαγραφές και πρότυπα για την επιλογή των κατάλληλων υλικών επίστρωσης και τεχνικών που να διασφαλίζουν άριστες συνθήκες άνεσης στους χρήστες και

να συμβάλλουν στη διαμόρφωση ευνοϊκού μικροκλίματος καθότι οι χώροι αυτοί αποτελούν "πνεύμονες αναπνοής" και ρυθμιστές των περιβαλλοντικών γενικότερα συνθηκών μέσα στις πόλεις.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός των ανοικτών – ελεύθερων – χώρων μπορεί να εξασφαλίσει κατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες, ώστε ο κάθε πολίτης να αισθάνεται άνετα και ευχάριστα όλο το χρόνο και να μπορεί να παρατείνει την διαμονή του σε αυτούς. Απαιτούνται λεπτομερείς μελέτες και παρεμβάσεις που αποσκοπούν στον αποτελεσματικό επιλεκτικό σκιασμό-ηλιασμό τους ανάλογα με την εποχή, στην προστασία τους από τους ψυχρούς χειμερινούς ανέμους, ή την έκθεσή τους στους θερινούς επικρατούντες ανέμους, στην προστασία τους από την οπτική θάμβωση που προκαλούν τα διάφορα υλικά επιστρώσεων, στην προστασία τους από τον αστικό θόρυβο, ή στην πρόβλεψη ενδεδειγμένων διατάξεων για την ενίσχυση του εξατμιστικού δροσισμού.

Κατάλληλα διαμορφωμένοι ελεύθεροι χώροι δημιουργούν κατάλληλες μικροκλιματικές συνθήκες στην ευρύτερη περιοχή και για το λόγο αυτό βασικός στόχος θα πρέπει πλέον να αποτελεί η αναμόρφωση των χώρων αυτών στη βάση βιοκλιματικών κριτηρίων και η ανάδειξη αυτών ως πόλους έλξης των κατοίκων και ως φυσικούς πνεύμονες των πόλεων.

3.2.2. Επίπεδο κτιρίων

Είναι γενικά γνωστό ότι κατά τη διαδικασία σχεδιασμού των κτιρίων, ο μελετητής - αρχιτέκτονας συνήθως - παίρνει υπόψη του μία σειρά παραμέτρους και καθορίζει κριτήρια και προτεραιότητες που επηρεάζουν καθοριστικά την "ιδέα" του κτιρίου.

Έτσι, ξεκινώντας από το θεσμικό πλαίσιο (κανονισμούς και νόμους), το κτιριολογικό πρόγραμμα, τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του φορέα, το διαθέσιμο οικόπεδο, την έκταση του κτιρίου, προχωρά και παίρνει υπόψη του τα χαρακτηριστικά του μικροπεριβάλλοντος (δομημένο περιβάλλον, μορφολογία εδάφους, θέα), τα οικονομικά δεδομένα κ.α. Με τη συλλογή των παραπάνω πληροφοριών ο μελετητής διαμορφώνει την "κεντρική ιδέα του κτιρίου" μεταφέροντας παράλληλα και τις πρώτες σκέψεις του στο χαρτί. Με τη διαδικασία αυτή αρχίζει το κτίριο να αναπτύσσεται σε τρεις διαστάσεις (κατόψεις, όψεις, τομές) να εντάσσεται στο περιβάλλον του και να αποκτά μορφή. Τα τελευταία βέβαια χρόνια στο γενικότερο προβληματισμό για την αρχιτεκτονική σύνθεση μήπε δυναμικά και ο ενεργειακός σχεδιασμός των κτιρίων. Πολύ λιγότερο ενδιέφερε να δειχθεί η αρμονική συνύπαρξη του ενεργειακού με τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, στοχεύοντας στη δημιουργία ενός λειτουργικά και μορφολογικά άρτιου κτιρίου.

Ο ενεργειακός σχεδιασμός κτιρίων ή αν θέλετε ο βιοκλιματικός σχεδιασμός, ή η ορθολογική χρήση της ενέργειας, έννοιες σχεδόν ταυτόσημες, έχουν ένα και μοναδικό στόχο. Να διασφαλίσουν αποδεκτές εσωκλιματικές συνθήκες με τη σωστή θερμική συμπεριφορά του κτιρίου - χειμώνα καλοκαίρι - και συνεπώς να περιορίσουν την κατανάλωση ενέργειας, με όλα τα οφέλη που αυτό συνεπάγεται, οικονομικά, περιβαλλοντικά με τη μείωση των εκπομπών CO₂, ποιότητα ζωής κ.λπ. Ο παραπάνω στόχος στην περίπτωση της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής επιτυγχάνεται με καθαρά σχεδιαστικούς χειρισμούς, ή με διάφορες τεχνικές στην κατασκευή του κτιρίου, περιορίζοντας μ' αυτόν τον τρόπο την εξάρτηση από το μηχανολογικό εξοπλισμό για τη θέρμανση ή ψύξη των κτιρίων.

Για να επιτύχει κανείς τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας τη χειμερινή περίοδο, είναι αυτονόητο ότι θα πρέπει από τη μία πλευρά να περιορίσει τις θερμικές απώλειες του κτιρίου, (απώλειες με αγωγιμότητα και απώλειες αερισμού) και από την άλλη πλευρά να μεγιστοποιήσει κυρίως τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Τη θερινή φυσικά περίοδο θα πρέπει να επιδιώκεται ο φυσικός δροσισμός του κτιρίου με την ελαχιστοποίηση των θερμικών κερδών και τη θερμική αποφόρτιση του κτιρίου μέσω του αερισμού και άλλων σχετικών μέτρων.

Οι παραπάνω δύο ομάδες θερμικών ροών από και προς το κτίριο, (θερμικές απώλειες - θερμικά κέρδη) συνθέτουν στην πραγματικότητα και το θερμικό τους ισοζύγιο.

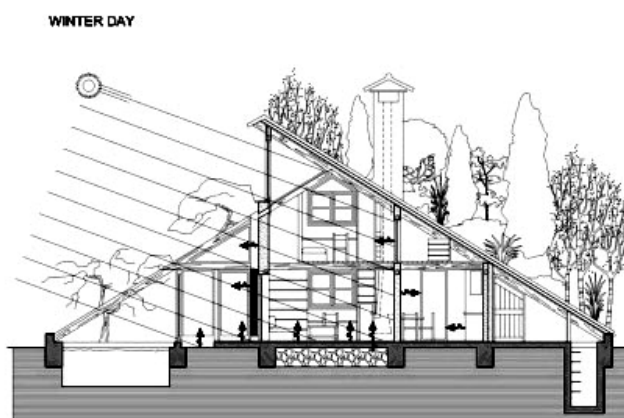
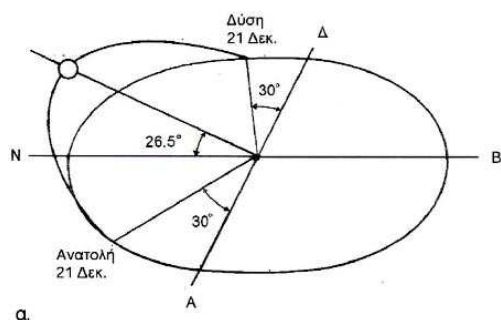
Στην περίπτωση που οι θερμικές πρόσδοδοι τη χειμερινή περίοδο δεν επαρκούν για να καλύψουν τις θερμικές απώλειες και αυτό συμβαίνει σε πολύ μεγάλο βαθμό στα μη θερμομονωμένα συμβατικά κυρίως κτίρια, προσάγεται στους εσωτερικούς χώρους θερμότητα μέσω της εγκατάστασης θέρμανσης, έτσι ώστε να καλυφθεί η διαφορά στο ισοζύγιο. Συνεπώς το ζητούμενο σε αυτή την περίπτωση είναι να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί ένα κτίριο στο οποίο η παραπάνω διαφορά να είναι κατά το δυνατό μικρότερη.

A. Μέτρα που αφορούν στη χειμερινή περίοδο.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το ερώτημα που συνήθως τίθεται αφορά στα ενδεδειγμένα μέτρα για να ελαχιστοποιηθούν οι θερμικές απώλειες του κτιρίου και παράλληλα να μεγιστοποιηθούν τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Κατά το στάδιο λοιπόν του σχεδιασμού και της κατασκευής θα έπρεπε να προβληματίσουν το μελετητή και να λυθούν ζητήματα όπως, η χωροθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο, ο προσανατολισμός, η σκίαση, η λειτουργική οργάνωση των χώρων, η μορφή του κτιρίου, η κατασκευή των εξωτερικών δομικών στοιχείων με τις κατάλληλες μονώσεις, η θερμοχωρητικότητα των δομικών στοιχείων, η εφαρμογή παθητικών ηλιακών συστημάτων για τη θέρμανση, δροσισμό και φωτισμό των χώρων με φυσικό τρόπο κ.ά.

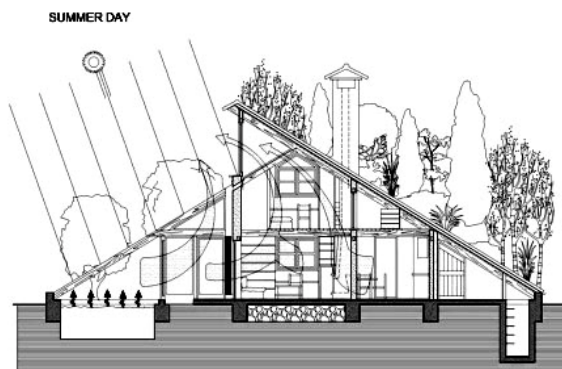
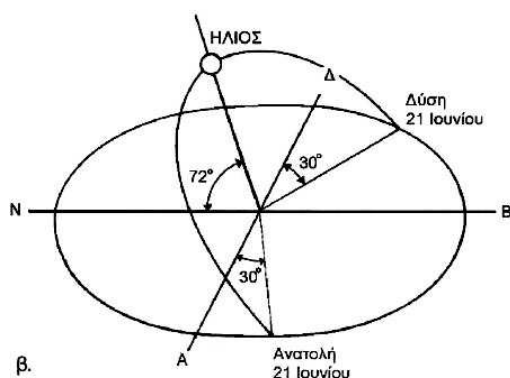
Χωροθέτηση κτιρίου στο οικόπεδο – προσανατολισμός

Ο σωστός προσανατολισμός των κτιρίων είναι προϋπόθεση για την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανσή τους. Ο νότιος προσανατολισμός προσφέρει τις καλύτερες δυνατότητες. Εξασφαλίζει τις περισσότερες ώρες αποτελεσματικού ηλιασμού των κτιρίων το χειμώνα και ταυτόχρονα τη δυνατότητα σκιασμού τους το καλοκαίρι.



Χειμερινό ηλιοστάσιο (σκίτσα
<http://www.aneloxi.org>

Το χειμώνα ο ήλιος ανατέλλει και δύει νοτιότερα της Ανατολής και της Δύσης. Διαγράφει μικρή τροχιά. Κινείται χαμηλά, κοντά στον ορίζοντα και προς την πλευρά του Νότου. Τα κτίρια πρέπει να είναι στραμμένα προς Νότο, ώστε να δέχονται τη μέγιστη δυνατή ηλιακή ακτινοβολία βαθιά στο εσωτερικό τους.



Θερινό ηλιοστάσιο (σκίτσα
<http://www.aneloxi.org>

Το καλοκαίρι ο ήλιος ανατέλλει και δύει βορειότερα της Ανατολής και της Δύσης. Διαγράφει μεγάλη τροχιά. Κινείται πάλι προς την πλευρά του Νότου, αλλά ψηλά στο στερέωμα. Έτσι, οι νότιες όψεις μπορούν να σκιαστούν τελείως με μικρές οριζόντιες προεξοχές.

Στοιχεία για τις θέσεις του ήλιου, για την κάθε ώρα και την κάθε μέρα του έτους, βρίσκονται είτε από σχετικούς πίνακες είτε από τους ηλιακούς χάρτες.

Το μεγαλύτερο ίσως πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο μελετητής αφορά στα μεγάλα αστικά κέντρα, ή γενικότερα σε πυκνοδομημένες περιοχές, σε σχέση με τη χωροθέτηση των κτιρίων στο οικοπέδο, τον προσανατολισμό και το σκιασμό τους από τα απέναντι κείμενα.

Η χάραξη των μεγάλων δρόμων κυκλοφορίας κατά τον άξονα Ανατολής - Δύσης ή Βορά - Νότου προδιαγράφει και τον κύριο προσανατολισμό των όψεων και το κυριότερο περιορίζει το πλεονέκτημα του νότιου προσανατολισμού, στην καλύτερη των περιπτώσεων, στο 25% των κτιρίων. Το τελευταίο έχει ως συνέπεια τη δυσκολία εκμετάλλευσης των θερμικών ηλιακών κερδών στην πλειοψηφία των κτιρίων, την υπερθέρμανση των εσωτερικών χώρων, κυρίως στα δυτικά, αλλά και ανατολικά προσανατολισμένα κτίρια τη θερινή περίοδο, αλλά βέβαια και την αναγκαστική απομόνωση των βόρεια προσανατολισμένων κτιρίων από τον ήλιο. Πολλές φορές πάλι ακόμη και όταν διασφαλίζεται ο Νότος, το πλεονέκτημα αυτό στην πράξη καταργείται, λόγω σκιασμού των όψεων από τα απέναντι κείμενα κτίρια (σχέση ύψους κτιρίων - πλάτους δρόμων).

Σε όλες λοιπόν τις περιπτώσεις που δεν διασφαλίζεται ο νότιος προσανατολισμός με αποδεκτή μέγιστη απόκλιση $\pm 25^\circ$ ανατολικά ή δυτικά, ο μελετητής θα μπορούσε, αντί να επιλέξει τις συμβατικές λύσεις του σχήματος 1α, να προτείνει κατ' αντιστοιχία αυτές του σχήματος 1β, έτσι ώστε όλα τα κτίρια να ηλιάζονται και να φωτίζονται ικανοποιητικά με φυσικό τρόπο, χωρίς παράλληλα να δημιουργούν δευτερογενή προβλήματα, όπως για παράδειγμα μείωση θερμικής ή οπτικής άνεσης.

Γενικά θα πρέπει να προταθεί χωροθέτηση του κτιρίου στην πίσω βορινή πλευρά του οικοπέδου, ώστε να αυξηθεί η απόσταση από τα απέναντι κτίρια και να αποφευχθεί κατά το δυνατόν περισσότερο το ρίσκο του σκιασμού, το οποίο και καταργεί τα πιθανά ηλιακά οφέλη. Εφόσον είναι δυνατό προβλέπεται στη νότια πλευρά η ύπαρξη υδάτινων επιφανειών ή η ανάπτυξη χαμηλού και υψηλού πράσινου (φυλλοβόλα δέντρα) κάτω από τις βέλτιστες μικροκλιματικές συνθήκες, ώστε να παρέχεται ο επιθυμητός σκιασμός και εξατμιστικός δροσισμός τη θερινή περίοδο. Σκόπιμη θεωρείται η φύτευση αιθαλών δέντρων στη βορινή πλευρά, η οποία και επηρεάζεται κατά κανόνα από τους ψυχρούς ανέμους τη χειμερινή περίοδο, για την ανάσχεση των δυσμενών επιδράσεων.

Αν το οικοπέδο είναι νότιο και επιπλέον ελεγχθεί ότι δεν υπάρχει πρόβλημα σκιασμού από διπλανά κτίρια, τότε κρίνεται σκόπιμο να αναπτυχθεί το κτίριο κατά τον άξονα Ανατολή - Δύση, ώστε να μεγιστοποιηθεί όσο είναι δυνατό η νότια όψη του. Μία απόκλιση της τάξης των $\pm 25^\circ$ θεωρείται ενεργειακά, οριακά αποδεκτή. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εξεταστεί σοβαρά και η

δυνατότητα εφαρμογής παθητικών ηλιακών συστημάτων, έτσι ώστε να ικανοποιηθεί και η δεύτερη απαραίτητη για μεγιστοποίηση των αδάπανων θερμικών ηλιακών κερδών.

Παραδείγματα που εφήρμοσαν τη λογική που παραπάνω αναφέρθηκε, υπάρχουν πολλά τόσο στον ελλαδικό χώρο, όσο και στο διεθνή. Είναι προτιμητέο, προκειμένου να εφαρμοστεί το παθητικό ηλιακό σύστημα του θερμοκηπίου, να στρέψουμε τον μεγάλο άξονα του κτιρίου προς το Νότο, ενώ η εσωτερική αυλή είναι σκόπιμο να προβλεφθεί σε τέτοιο σημείο, ώστε να δημιουργηθεί η κατάλληλη νότια επιφάνεια για την κατασκευή και άλλου παθητικού ηλιακού συστήματος (τοίχι trombe) για τη θέρμανση των εσωτερικών χώρων με φυσικό τρόπο.

Σε οικόπεδα εκτός των μεγάλων αστικών κέντρων, θεωρητικά ο μελετητής έχει μεγαλύτερη ελευθερία στη χωροθέτηση του κτιρίου, εκτός και αν συντρέχουν λόγοι, όπως αξιόλογη θέα, κλίση εδάφους, προσπέλαση κ.λπ. παράγοντες που μπορεί να αποτρέψουν την επιλογή του νότιου προσανατολισμού.

Λειτουργική οργάνωση των εσωτερικών χώρων: Κατά το σχεδιασμό της κάτοψης οι εσωτερικοί χώροι θα πρέπει να οργανωθούν και να ομαδοποιηθούν έτσι, ώστε αυτοί με μεγάλο χρόνο χρήσης και υψηλές επιθυμητές εσωτερικές θερμοκρασίες (καθιστικό, τραπεζαρία, γραφείο) να χωροθετηθούν στη νότια πλευρά του κτιρίου. Αντίθετα οι χώροι με περιορισμένο χρόνο χρήσης που απαιτούν συγκριτικά και χαμηλότερες θερμοκρασίες (W.C., υπνοδωμάτια) θα πρέπει να χωροθετούνται σε ενδιάμεση θερμική ζώνη.

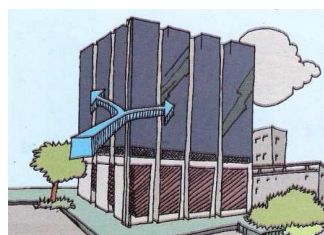
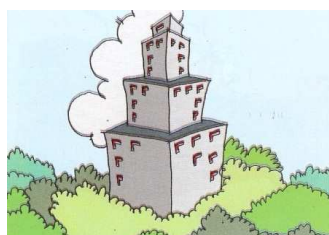
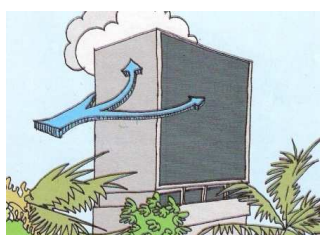
Οι υπόλοιποι βοηθητικοί χώροι εάν υπάρχουν στη μελέτη (garage, αποθήκες κ.λπ. θα πρέπει να προβλεφθούν στη βορινή πλευρά, ώστε να λειτουργούν ως ζώνη θερμικής ανάσχεσης ανάμεσα στους θερμαινόμενους χώρους και το εξωτερικό περιβάλλον (σχ. 4). Με αυτόν τον τρόπο μειώνονται στην πραγματικότητα οι θερμικές απώλειες από τους βασικούς κύριους χώρους.

Μορφή του κτιρίου: Το σχήμα και η θέση των κτιρίων: Τα κτίρια πρέπει να εκθέτουν τις μεγάλες τους επιφάνειες στο Νότο. Οι βορινές τους επιφάνειες πρέπει να είναι μικρότερες ή καλά προστατευμένες από έδαφος, στέγες, ανεμοφράχτες ή από γειτονικά κτίρια.

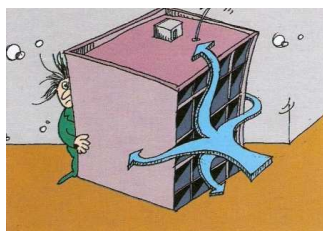


Βιοκλιματικό κτίριο στην Ξάνθη Μελέτη Ε. Γεωργιάδου

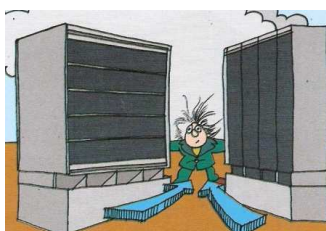
Ειδικά προς την πλευρά απ' όπου πνέουν χειμερινοί άνεμοι, τα κτίρια πρέπει να έχουν τη μικρότερη δυνατή έκθεση.



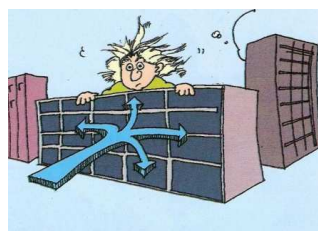
Σωστή θέση



Σωστό σχήμα



Σωστή θέση



Λάθος σχήμα

Λάθος θέση

Λάθος σχήμα

(σκίτσα <http://www.aneloxi.org>)

Το καλοκαίρι τα κτίρια πρέπει να δέχονται τους δροσερούς ανέμους και τις αύρες της περιοχής τους, να διαθέτουν εισόδους δροσερού αέρα από βορινές σκιασμένες αυλές και να σκιάζονται πολύ προσεκτικά στην ανατολική και δυτική τους πλευρά και στο δώμα.

Από άποψη ενεργειακή η "μορφή του κτιρίου" παίζει αποδεδειγμένα καθοριστικό ρόλο στη θερμική του συμπεριφορά, καθώς προδιαγράφει μέσω του κελύφους που λειτουργεί ως φίλτρο, την ανταλλαγή θερμότητας με το περιβάλλον. Μία απόφαση του μελετητή για τη δημιουργία "ανοικτής" ή "κλειστής" μορφής κτιρίου, επιθετικής ή αμυντικής, με την έννοια του ανοικτού με μεγάλα ανοίγματα κτιρίου ή αντίστοιχα κλειστού με μικρά ανοίγματα, θα ήταν ενεργειακά σκόπιμο να παρθεί κάτω από ορισμένα κριτήρια, όπως ο προσανατολισμός των όψεων, οι κλιματικές συνθήκες της περιοχής, η χρήση του κτιρίου (γραφεία, κατοικία, εμπορικά καταστήματα, σχολεία κ.λπ.) και άλλα κριτήρια σχεδιασμού, όπως θέα, ασφάλεια, θόρυβος, κόστος κατασκευής κ.ά.

Ενεργειακά και οι δύο γενικές περιπτώσεις "μορφής" θα μπορούσαν να οδηγήσουν στα ίδια αποτελέσματα, κάτω φυσικά από ορισμένες προϋποθέσεις. Συγκεκριμένα, μία ανοικτή μορφή θα μπορούσε να επιλεγεί μόνο στις περιπτώσεις που είναι διασφαλισμένος ο νότιος προσανατολισμός και επιπλέον δεν παρουσιάζεται σκίαση των όψεων από παρακείμενα κτίρια ή άλλα εμπόδια. Στην περίπτωση αυτή, αυξάνει το όφελος από τη θερμική ηλιακή ενέργεια, είτε μέσω των ανοιγμάτων (άμεσο ηλιακό κέρδος), είτε μέσω της εφαρμογής ειδικών τεχνικών (παθητικά ηλιακά συστήματα). Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις προσανατολισμού, σκόπιμη θεωρείται η επιλογή κλειστής μορφής κτιρίου με μικρά ανοίγματα, σωστή ηλιοπροστασία και αυξημένη μόνωση των δομικών στοιχείων για την περιστολή των θερμικών απωλειών.

Εκτός από την παραπάνω επιλογή, στη γενικότερη έννοια της "μορφής" θα μπορούσε κανείς να εντάξει και τη σύνθεση των όγκων ενός κτιρίου ή ενός συγκροτήματος. Γενικά είναι γνωστό ότι για ένα δεδομένο όγκο κτιρίου και επιφάνεια σε κάτοψη, μπορεί να προταθούν μία σειρά εναλλακτικές λύσεις, οι οποίες και εξαρτώνται από τον ή τους μελετητές και τις αρχιτεκτονικές τους ιδέες.

Ενεργειακά, θα μπορούσε όμως να ισχυριστεί κανείς με βεβαιότητα ότι κάθε συνθετική λύση παρουσιάζει και διαφορετική θερμική συμπεριφορά για τον απλό λόγο ότι διαφοροποιούνται οι εξωτερικές επιφάνειες με σταθερή επιφάνεια σε κάτοψη και θερμαινόμενο όγκο. Ένα πολύ απλό παράδειγμα των παραπάνω φαίνεται στα σχήματα 5 και 6. Πρόκειται για σύνθεση διαμερισμάτων των 108μ², σε μονώροφες και τριώροφες διατάξεις.

Με βάση τα αποτελέσματα του σχήματος 6 διαπιστώνει κανείς πολύ εύκολα ότι ενώ η κατανάλωση ενέργειας σε ένα μονώροφο διαμέρισμα με πυλωτή σκαρφαλώνει στις 486 KWh/m² ετησίως, το αντίστοιχο ποσό σε τρεις τριώροφες πολυκατοικίες στη σειρά μειώνεται δραστικά στις 238 KWh/m² ετησίως (θερμαντική περίοδος). Σημειώνεται ότι σε όλες τις περιπτώσεις των τύπων κτιρίων, θεωρήθηκε ότι το κέλυφος είναι χωρίς μονώσεις, και βέβαια ότι επιτυγχάνεται μία θερμοκρασία άνεσης στους εσωτερικούς χώρους της τάξης των 21°C.

Με την εφαρμογή θερμικών μονώσεων σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του ισχύοντα "Κανονισμού" για κάθε τύπο κτιρίου, θα μπορούσε κανείς να περιορίσει τις καταναλώσεις στις 126

και 80 kWh/m² ετ. αντίστοιχα. Αν επιπλέον των παραπάνω έπαιρνε κανείς την απόφαση να εφαρμόσει ισχυρότερη θερμική προστασία και γενικά τις αρχές βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής και ειδικότερα τεχνικές παθητικής θέρμανσης, τότε και η θερμική συμπεριφορά των κτιρίων θα παρουσίαζε βελτίωση και οι καταναλώσεις θα συρρικνώνονταν ακόμη περισσότερο. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σε πιο ψυχρά κλίματα όπως αυτό της Ελβετίας ή της Αυστρίας έχουν καταγραφεί καταναλώσεις σε ίδιες κατηγορίες κτιρίων που φθάνουν τις 17 ή τις 20 kWh/m² ετ. αντίστοιχα.

2.1.1. Το κέλυφος

Η ισχυροποίηση της θερμικής προστασίας των συμπαγών δομικών στοιχείων του κελύφους πέραν της συμβατικής, αποτελεί ένα από τα πλέον σημαντικά μέτρα για τον περιορισμό των θερμικών απωλειών τη χειμερινή περίοδο και την διατήρηση των πιθανών θερμικών ηλιακών κερδών για μεγάλο διάστημα στους εσωτερικούς χώρους. Η επίδραση του πάχους μόνωσης των εξωτερικών τοιχοποιιών και του δώματος στην εξοικονόμηση ενέργειας είναι σημαντική. Έρευνες του ΑΠΘ έχουν καταδείξει ότι με τα πρώτα 5 εκ. μόνωσης των εξωτερικών δομικών στοιχείων επιτυγχάνεται πολλαπλάσια εξοικονόμηση ενέργειας, συγκριτικά με τα επόμενα 5 εκ.

Γενικά ως κανόνας θα μπορούσε να αναφερθεί ότι όσο πιο ελεύθερη είναι η αρχιτεκτονική μορφή του κτιρίου από άποψη σχήματος ή σύνθεσης όγκων, τόσο πιο ισχυρές θα έπρεπε να είναι και οι μονώσεις του περιβλήματός του, έτσι ώστε να αντισταθμιστούν και οι αυξημένες θερμικές απώλειες συγκριτικά με άλλα κτίρια συμπαγούς μορφής και να επιτευχθεί ένα άνετο εσωκλίμα με περιορισμένες καταναλώσεις.

Σε ότι αφορά στα ανοίγματα, συνιστάται η ελαχιστοποίησή τους στις ανατολικές και δυτικές όψεις για την αποφυγή υπερθερμάνσεων τη θερινή περίοδο, όπως επίσης και στη βορινή για τον έλεγχο των θερμικών απωλειών. Στις τελευταίες περιπτώσεις οι διαστάσεις των ανοιγμάτων θα πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις των χώρων σε φυσικό φωτισμό και αερισμό.

Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι τα βορινά ανοίγματα βοηθούν σε μία καλή ποιότητα φωτισμού των χώρων, διότι δέχονται διάχυτο φως και όχι άμεσο, συνιστώνται για χώρους που χρησιμοποιούνται κυρίως τη θερινή περίοδο, (ξενοδοχεία, παραθεριστικές κατοικίες), ενώ μία υπερδιαστασιολόγησή τους σε κτίρια και χώρους που λειτουργούν και τη χειμερινή περίοδο θα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του θερμικού τους φορτίου. Στις νότιες όψεις μία κάλυψη της επιφάνειας με 60% ανοίγματα αποτελεί μία ενεργειακά αποτελεσματική πρόταση για τη θέρμανση των χώρων με φυσικό τρόπο από την ηλιακή ακτινοβολία.

Σε κάθε περίπτωση όμως η χρήση θερμομονωτικών υαλοπινάκων με μικρό συντελεστή θερμοπερατότητας "κ", ή ακόμη καλύτερα η χρήση υαλοπινάκων προηγμένης τεχνολογίας (χαμηλής εκπομπής "Low-E") θεωρείται ένα από τα πλέον αποδοτικά μέτρα. Βασικό κριτήριο για την επιλογή του κατάλληλου ποιοτικά ανοίγματος, αποτελεί εκτός από το συντελεστή θερμοπερατότητας "κ" και ο συντελεστής μετάδοσης της θερμικής ηλιακής ενέργειας "g".

Άστοχη επιλογή της ποιότητας των υαλοπινάκων, σε σχέση με τον προσανατολισμό και τις απαιτήσεις των χώρων, ενδέχεται να οδηγήσει σε αρνητικά αποτελέσματα (μπλοκάρισμα εισόδου της ηλιακής ακτινοβολίας στους εσωτερικούς χώρους την χειμερινή περίοδο, αύξηση απωλειών, μείωση φυσικού φωτισμού, οπτικής άνεσης κ.λπ. Είναι προφανές ότι όσο πιο μικρός είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητας "κ" και όσο πιο μεγάλος ο συντελεστής διείσδυσης της συνολικής θερμικής ενέργειας "g", τόσο πιο αποτελεσματικό αποδεικνύεται το άνοιγμα σε νότιο προσανατολισμό. Σε ανατολικά και δυτικά ανοίγματα θα ενδιέφερε φυσικά μικρή τιμή και του συντελεστή "κ", αλλά και του "g".

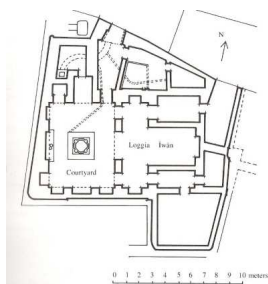
Ο βαθμός επίδρασης της συνολικής μόνωσης του κελύφους στην τελική κατανάλωση ενέργειας διακρίνεται πολύ απλά στο παράδειγμα του σχήματος 9. Πρόκειται για 8 κτίρια κατοικιών σε κλιματικές συνθήκες της περιοχής Θεσσαλονίκης.

Η πρώτη στήλη σε κάθε κτίριο αναφέρεται σε θερμικά απροστάτευτο κέλυφος, ενώ η δεύτερη στο ίδιο κτίριο με τη διαφορά ότι το κέλυφός του είναι θερμομονωμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ισχύοντα κανονισμού θερμομόνωσης.

Τα αποτελέσματα αποδεικνύουν σαφώς την αποτελεσματικότητα του μέτρου καθώς παρατηρείται σε κάθε περίπτωση μία περιστολή της κατανάλωσης ενέργειας πλέον του 60%. Περαιτέρω βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων θα μπορούσε να επιτευχθεί, αν εφαρμόζονταν πιο ισχυρές μονώσεις στα εξωτερικά δομικά στοιχεία, ή αν επιπλέον γινόταν προσπάθεια εκμετάλλευσης των θερμικών ηλιακών κερδών, με εφαρμογή παθητικών τεχνικών.

Οι εξωτερικοί τοίχοι: Το κέλυφος του κτιρίου διαχωρίζει τον εσωτερικό χώρο από τον εξωτερικό κι επιτρέπει τη δημιουργία ενός άνετου εσωτερικού κλίματος για τους ενοίκους, τόσο το χειμώνα, όσο και το καλοκαίρι. Για να ανταποκριθεί σ' αυτό το ρόλο πρέπει να κατασκευάζεται έτσι ώστε να αναστέλλει τη μετάδοση θερμότητας από τον εσωτερικό στον εξωτερικό χώρο και αντίστροφα.

Η αύξηση του πάχους των εξωτερικών τοίχων καθυστερεί σοβαρά τη μετάδοση θερμότητας

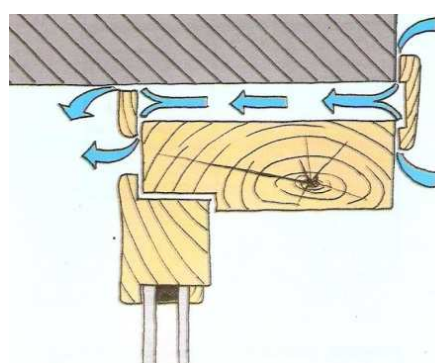
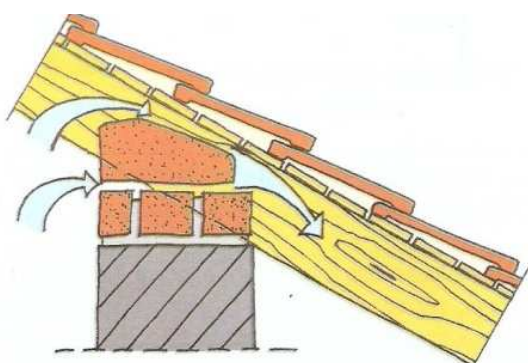


α. Κατοικία στο Κάιρο- Hassan β. Σύγχρονη κατοικία στο γ. Μακρινίτσα. Το πάχος των Fathy. Τοίχοι πάχους 1-1,5 μ. Πανόραμα. Τοίχοι πάχους 46 εκ. τοίχων φαίνεται στα παράθυρα.

(πηγή: σκίτσα <http://www.aneloxi.org>)

Η καλή εξωτερική μόνωση εμποδίζει τη γρήγορη ψύξη ή υπερθέρμανση του κελύφους. Τα μονωτικά υλικά πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπουν οπωσδήποτε την άδηλη αναπνοή του κελύφους, πράγμα πολύ σημαντικό για την ποιότητα του εσωτερικού αέρα, για την υγιεινή των χώρων και για την αίσθηση ευεξίας των ενοίκων.

Τα εξωτερικά κουφώματα - Αρμοί – Τζάμια: Μεγάλο μέρος των απωλειών θερμότητας οφείλεται στη διείσδυση ψυχρού εξωτερικού αέρα ή τη διαφυγή θερμού εσωτερικού αέρα μέσω των αρμών των κουφωμάτων και της στέγης. Οι σταθεροί αρμοί είναι συνήθως οι πιο επικίνδυνοι. Πρέπει να αποφράσσονται με επιμέλεια, κατά προτίμηση με υλικά φυτικών ινών (γούτα, σιζάλ).



Μεγάλο μέρος της θερμότητας μεταδίδεται στο περιβάλλον μέσω των τζαμιών. Τα διπλά τζάμια με διάκενο αέρα μειώνουν σημαντικά αυτές τις απώλειες.

Τα ανοίγματα του κτιρίου: Τα νότια ανοίγματα: Τα νότια ανοίγματα του κτιρίου αποτελούν το χειμώνα την κύρια είσοδο της ηλιακής ενέργειας στον εσωτερικό του χώρο. Πρέπει να είναι μεγάλα και να μη σκιάζονται κατά τη χειμερινή περίοδο. Στη βόρεια Ελλάδα (Γ.Π. 40°), 10m² νότιου ανοίγματος αρκούν για να θερμάνουν πλήρως, σε μία ηλιόλουστη μέρα, 20m² εσωτερικού χώρου.



α. Κατοικία στο Ελαιόρεμα



β. Κατοικία στο Πανόραμα (αρχ. Έλλη Γεωργιάδου)

Τα ανατολικά και δυτικά ανοίγματα: Τα ανατολικά και δυτικά ανοίγματα δέχονται το χειμώνα μικρές ποσότητες ηλιακής ακτινοβολίας. Αντίθετα, το καλοκαίρι επιτρέπουν την είσοδο επιβλαβερής ακτινοβολίας. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι περιορισμένες και επίσης να σκιάζονται είτε από φυλλοβόλα δέντρα, είτε από κατακόρυφες τέντες ή παντζούρια.

Τα βορινά ανοίγματα: Τα βορινά ανοίγματα πρέπει να είναι λίγα και μικρά, να κλείνουν καλά και να είναι προστατευμένα (παντζούρια).

2.1.2. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα - Π.Η.Σ.

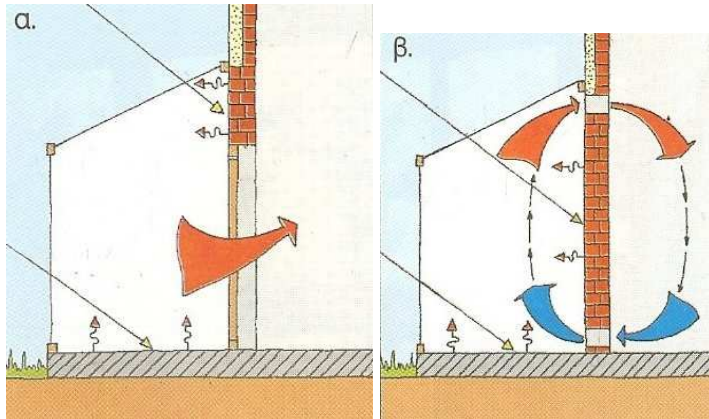
Με την προϋπόθεση ότι έχουν διασφαλιστεί όλα τα μέτρα για την περιστολή των θερμικών απωλειών στα κτίρια που περιληπτικά αναφέρθηκαν και κυρίως ο νότιος προσανατολισμός και οι ισχυρές μονώσεις στο κέλυφος του κτιρίου, ο μελετητής θα μπορούσε να προχωρήσει και να προτείνει την κατασκευή ειδικών συστημάτων για την εκμετάλλευση των ηλιακών κερδών. Τα συστήματα που εύκολα, με συμβατικά υλικά και χωρίς υψηλό κόστος, μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη είναι τα πλέον γνωστά, όπως:

1. το άμεσο ηλιακό κέρδος από νότια προσανατολισμένα ανοίγματα, 2. το προσαρτημένο θερμοκήπιο, 3. ο τοίχος μάζας ή θερμικής αποθήκευσης. 4. ο αεριζόμενος τοίχος Trombe. 5. το ηλιακό αίθριο. 6. το θερμοσιφωνικό πάνελο

Συνθετότερα συστήματα, όπως οι αεροσυλλέκτες που απαιτούν δίκτυο σωληνώσεων ειδικά μελετημένων και διαστασιολογημένων, που ενσωματώνονται στα δάπεδα ή τις οροφές για τη μεταφορά της συλλεχθείσης θερμότητας σε απομακρυσμένους χώρους, οι οροφές θερμικής αποθήκευσης, ή ακόμη ο συνδυασμός συστημάτων (παθητικά συστήματα, φωτοβολταϊκά και ζεστού νερού χρήσης) κ.ά., αποτελούν αναμφισβήτητα δοκιμασμένες και αποτελεσματικές εναλλακτικές λύσεις, η εφαρμογή των οποίων απαιτεί ειδικές γνώσεις, σωστή εκτίμηση των απαιτούμενων φορτίων και βέβαια προσεγμένη κατασκευή.

Τα Π.Η.Σ. είναι ορισμένες απλές αλλά ειδικά μελετημένες διατάξεις και συνδυασμοί υλικών και χώρων στη νότια περιοχή του κελύφους των κτιρίων που σκοπό έχουν να αυξήσουν τα θερμικά κέρδη, αξιοποιώντας στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό την ηλιακή ακτινοβολία που δέχεται ένα κτίριο.

Θερμοκήπιο: Το θερμοκήπιο είναι ένας υαλόφρακτος χώρος, προσαρμοσμένος στη νότια πλευρά του κτιρίου.



Σχηματική παράσταση λειτουργίας θερμοκηπίου

(σκίτσα <http://www.anelixi.org>)

Σε ένα σωστά σχεδιασμένο και κατασκευασμένο θερμοκήπιο μπορεί η θερμοκρασία να φτάνει, τους κρύους μήνες του χειμώνα, τους 35°C ή 40°C. Ο θερμός αέρας του θερμοκηπίου μεταφέρεται στον εσωτερικό χώρο μέσω των ανοιγμάτων του κτιρίου ή μέσω ειδικών θυρίδων. Το καλοκαίρι πρέπει να απομακρύνεται ένα μεγάλο μέρος των ανοιγμάτων του υαλοστασίου και το θερμοκήπιο να σκιάζεται.

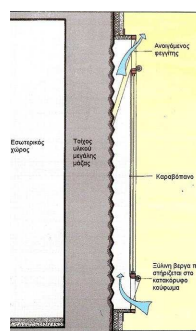
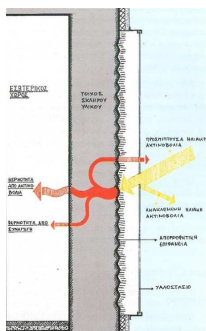


α. Σουρωτή Μελέτη Ε. Γεωργιάδου

β. Ν. Ραιδεστός Μελέτη Ε. Γεωργιάδου

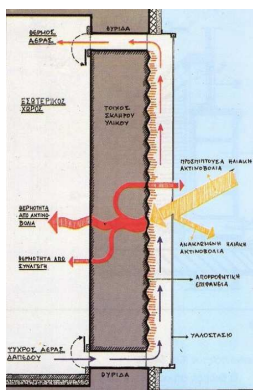
Το θερμοκήπιο αποτελεί έναν εξαιρετικά ευχάριστο ενδιάμεσο χώρο μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού χώρου κατά τους χειμερινούς μήνες. Διαφοροποιεί τη συνηθισμένη εσωστρεφή χειμερινή λειτουργία και προσθέτει μία νέα ποιότητα ζωής στα κτίρια.

Τοίχος μάζας - Τοίχος Trombe: Ο τοίχος μάζας είναι ένας νότιος τοίχος του κτιρίου, σκούρου χρώματος, καλυμμένος από υαλοστάσιο τοποθετημένο σε απόσταση 10 εκ. περίπου από τον τοίχο.



Σχηματική παράσταση τοίχου μάζας

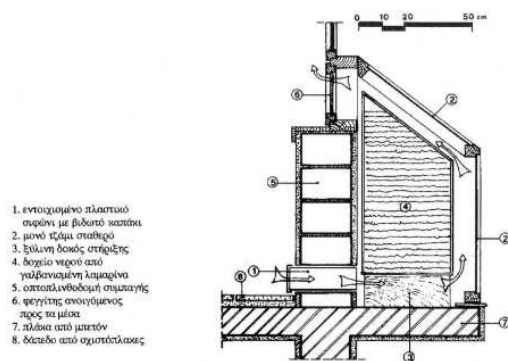
Ηλιοπροστασία και αερισμός τοίχου μάζας



Σχηματική παράσταση τοίχου Trombe (σκίτσα <http://www.anelixi.org>)

Ο ήλιος θερμαίνει τον τοίχο που μεταφέρει τη θερμότητά του στον εσωτερικό χώρο. Ο τοίχος Trombe (πήρε το όνομά του από τον πρώτο κατασκευαστή του), μεταφέρει στον εσωτερικό χώρο και θερμό αέρα μέσω κατάλληλων θυρίδων.

Τοίχος νερού: Ο τοίχος νερού είναι ένας τοίχος κατασκευασμένος από ένα πλαστικό ή μεταλλικό στεγανό δοχείο, σκούρου χρώματος, που περιέχει νερό. Τοποθετείται στη θέση του τοίχου μάζας ή του τοίχου Trombe και λειτουργεί κατά τον ίδιο τρόπο.

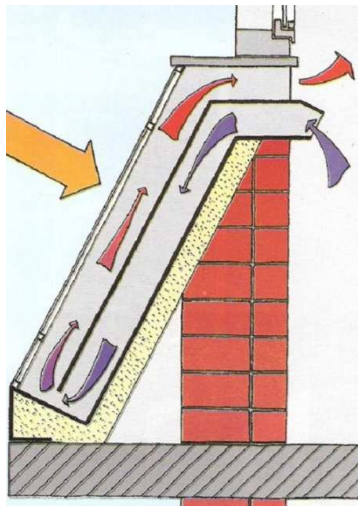
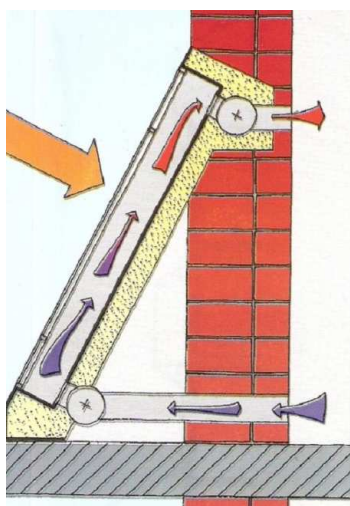


1. εντοιχισμένο πλαστικό σκεύος με βιδωτό καπάκι
2. μονό τζάκι σταθερό
3. ξύλινη δοκός σταθερής
4. δοχείο νερού από γαλβανισμένη λαμαρίνα
5. αποστράγγισμα σταματητής
6. φεγγίτης ανοιγόμενος προς τα μέσα
7. πλάκα από μπετόν
8. δάπεδο από σκυρόδεμα



α. Τομή στον τοίχο νερού κατοικίας στο β. Κατοικία στο Πανόραμα με τοίχους νερού Μελέτη Ε. Πανόραμα Γεωργιάδου

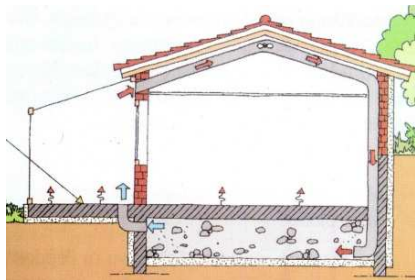
Αεροσυλλέκτης: Ο αεροσυλλέκτης είναι μία θερμοαπορροφητική επιφάνεια (π.χ. λαμαρίνα), σκούρου χρώματος, τοποθετημένη στη νότια πλευρά του κτιρίου και καλυμμένη με υαλοστάσιο.



Σχηματική παράσταση διαφορετικών τύπων αεροσυλλέκτη (σκόισα <http://www.anelixi.org>)

Ο θερμός αέρας που παράγεται, διοχετεύεται στο κτίριο με τον ίδιο τρόπο όπως στο θερμοκήπιο και στον τοίχο Trombe. Επειδή η λειτουργία του αεροσυλλέκτη δεν προϋποθέτει θερμική μάζα, μπορεί να τοποθετηθεί σε χώρο ανεξάρτητο από το κτίριο. Στην περίπτωση αυτή ο θερμός αέρας που παράγουν οι αεροσυλλέκτες μεταφέρεται στο κτίριο μέσω καλά μονωμένων αγωγών.

Rock Bed



α. Το κύκλωμα θερμού - ψυχρού αέρα μεταξύ β. Κατασκευή Rock Bed θερμοκηπίου και Rock Bed

Ο θερμός αέρας των Π.Η.Σ. μπορεί να διοχετευτεί με τη βοήθεια μικρών ανεμιστήρων σ' ένα στρώμα σκύρων κάτω από το δάπεδο του ισογείου. Το στρώμα αυτό ονομάζεται Rock Bed και εξασφαλίζει υποδαπέδια θέρμανση των υπερκείμενων χώρων.

2.1.3. Η θερμική ενέργεια στο εσωτερικό του κτιρίου

Για την αποθήκευση της θερμικής ενέργειας που συλλέγεται από τα παθητικά ηλιακά συστήματα, θα πρέπει να επιλεγούν δομικά στοιχεία με μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Το μέτρο αυτό παίζει σημαντικό ρόλο κυρίως σε βιοκλιματικά κτίρια και χώρους συνεχούς χρήσης, καθώς και σε περιοχές με υψηλές θερμοκρασίες τη θερινή περίοδο. Η αποθηκευμένη θερμότητα μεταδίδεται στον εσωτερικό χώρο με χρονική καθυστέρηση, η οποία μπορεί να υπολογιστεί έτσι, ώστε να συμπέσει με τις βραδινές ώρες κατά τις οποίες παρουσιάζονται και οι μεγαλύτερες ανάγκες σε θέρμανση των χώρων.

Σε πολλά παραδείγματα βιοκλιματικών κτιρίων, τα παθητικά συστήματα συνδυάζονται συνήθως με ειδικά σχεδιασμένες αποθήκες θερμότητας, το ρόλο των οποίων παίζουν, εκτός από τα ίδια τα δομικά στοιχεία του κελύφους (δάπεδα και τοιχοποιίες), ειδικά διαμορφωμένοι χώροι γεμάτοι με υλικά που έχουν την ικανότητα να αποθηκεύουν μεγάλα ποσά θερμότητας (λίθοι, δοχεία νερού κ.ά.), τα οποία και αποδίδουν στο χώρο τη θερμότητα είτε εξαναγκασμένα (με χρήση ανεμιστήρων) όποτε αυτό κριθεί αναγκαίο, είτε με φυσικό τρόπο. Η ύπαρξη, το είδος και η έκταση της θερμικής αποθήκης εξαρτάται κυρίως από τα αναμενόμενα θερμικά οφέλη από τα παθητικά συστήματα, από τη χρήση των χώρων ή του κτιρίου γενικότερα (συνεχόμενη ή διακοπτόμενη λειτουργία) και βέβαια από την ένταση των καιρικών φαινομένων τη θερινή περίοδο (ακτινοβολία, θερμοκρασίες).

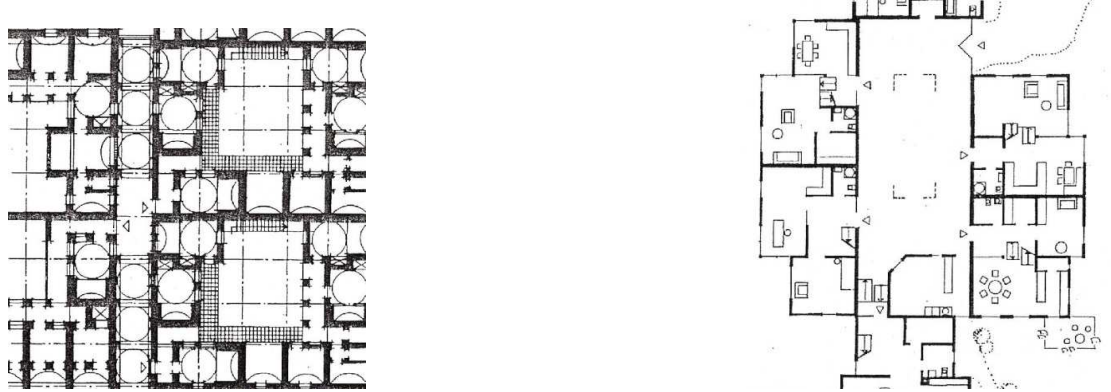
Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας

Η ηλιακή ακτινοβολία έχει μικρό μήκος κύματος, επειδή προέρχεται από πολύ θερμή πηγή - τον ήλιο. Γι' αυτό διαπερνά το τζάμι και θερμαίνει τον εσωτερικό αέρα, τους τοίχους και τα δάπεδα (τα δομικά στοιχεία). Η θερμική ακτινοβολία που εκπέμπουν τα δομικά στοιχεία, αφού θερμανθούν, έχει μεγάλο μήκος κύματος, γιατί προέρχεται από πηγή χαμηλής θερμότητας (25°C). Γι' αυτό δεν διαπερνά το τζάμι προς τα έξω. Έτσι η ηλιακή ενέργεια παγιδεύεται στον εσωτερικό χώρο και μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια.

Η θερμική ενέργεια θερμαίνει το κτίριο στη διάρκεια της μέρας. Ένα μέρος της αποθηκεύεται και εξακολουθεί να θερμαίνει το χώρο κατά τη διάρκεια της νύχτας. **Αποθήκη θερμότητας** είναι τα

δομικά στοιχεία του κτιρίου που αποτελούνται από σκληρά, πυκνά, βαριά οικοδομικά υλικά (πέτρα, τούβλο, πλακάκι, μπετόν, κ.τ.λ.). Τα βαριά υλικά αποτελούν τη **θερμική μάζα** του κτιρίου.

Το καλοκαίρι τα κτίρια που διαθέτουν αρκετή θερμική μάζα αργούν να θερμανθούν. Στη διάρκεια της μέρας, ο εσωτερικός χώρος διατηρείται δροσερός. Ο καλός νυχτερινός αερισμός απομακρύνει όση θερμότητα έχει συσσωρευτεί κατά την προηγούμενη μέρα στα δομικά στοιχεία.



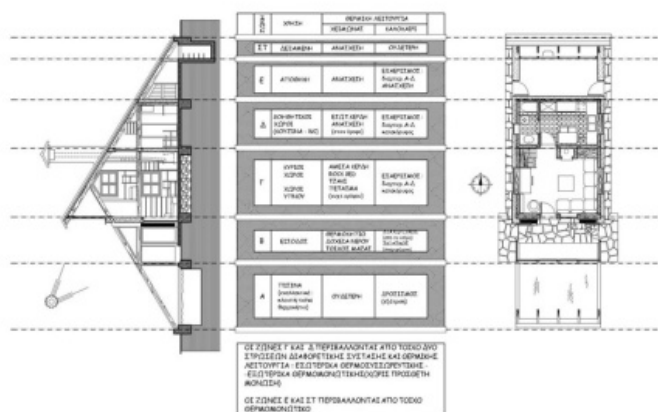
Δύο κτίρια είναι δυνατό να διαθέτουν πολύ διαφορετικές ποσότητες θερμικής μάζας α) Αίγυπτος, β) Γερμανία

Τα κτίρια είναι αναγκαίο να διαθέτουν ικανοποιητική θερμική μάζα: Το εσωτερικό του κελύφους του κτιρίου, οι διαχωριστικοί τοίχοι, τα δάπεδα και οι οροφές των χώρων είναι καλό να κατασκευάζονται και να επιστρώνονται με σκληρά, βαριά υλικά.

Εσωτερική διάρθρωση - κατανομή θερμότητας

Η διάρθρωση των εσωτερικών χώρων στο κτίριο πρέπει να έχει ως κριτήριο τις θερμικές ανάγκες του κάθε χώρου. Οι χώροι κύριας χρήσης είναι καλό να τοποθετούνται στη νότια ζώνη των κτιρίων για να θερμαίνονται από τον ήλιο.

Στη δεύτερη ζώνη, προς βορρά, τοποθετούνται οι χώροι που έχουν μικρότερη ανάγκη θέρμανσης ή που θερμαίνονται από τη λειτουργία οικιακών συσκευών ή τη χρήση ζεστού νερού (όπως κουζίνες και λουτρά). Στην τρίτη ζώνη τοποθετούνται, αν υπάρχουν, βοηθητικοί μη θερμαινόμενοι χώροι (όπως αποθήκες και garage) που προστατεύουν το υπόλοιπο κτίριο από το βορρά.



Οι ορόφοι πρέπει το χειμώνα να απομονώνονται μεταξύ τους για να μην μεταφέρεται όλος ο θερμός αέρας, λόγω άνωσης στον τελευταίο όροφο. Το καλοκαίρι, ένα ανοιχτό κλιμακοστάσιο, λειτουργεί ως καμινάδα κατακόρυφου δροσισμού όλου του κτιρίου.

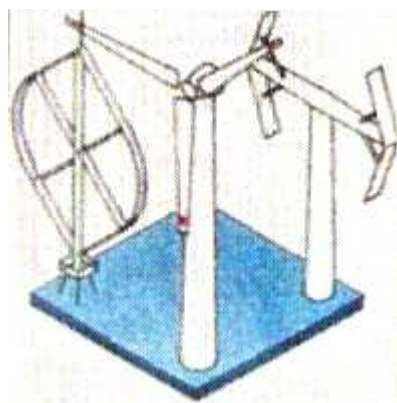
Το καλοκαίρι οι περισσότερο επιβαρυνόμενοι χώροι είναι αυτοί που βρίσκονται στην πλευρά της Δύσης, γιατί υπερθερμαίνονται. Όταν δεν υπάρχει δυτική θέα, μπορούν να τοποθετηθούν στη δυτική

περιοχή βοηθητικοί χώροι ανάσχεσης. Αν όμως είναι αναγκαία η ύπαρξη κύριων χώρων προς τη Δύση, πρέπει να λαμβάνονται πολύ προσεκτικά όλα τα μέτρα προστασίας από υπερθέρμανση (αύξηση πάχους τοίχων / σκιασμός).

Συμπληρωματική θέρμανση

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα εμφανίζονται συχνά διαστήματα συννεφιάς που διαρκούν πάνω από δύο συνεχόμενες μέρες. Η διάχυτη από τα σύννεφα ηλιακή ακτινοβολία δεν αρκεί για να θερμάνει τα κτίρια. Τα δομικά στοιχεία έχουν αποδώσει τη δεύτερη μέρα όλη τη θερμότητα που είχαν αποθηκεύσει. Για τις μέρες αυτές προκύπτει η ανάγκη συμπληρωματικής θέρμανσης.

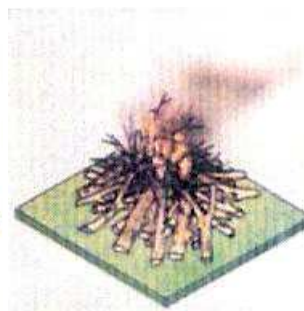
Πριν να καταφύγουμε στο πετρέλαιο μπορούμε να εξαντλήσουμε τις δυνατότητες θέρμανσης από άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: την αιολική, τη γαιοθερμική και τη βιομάζα.



Αιολική ενέργεια



Γαιοθερμική ενέργεια



Βιομάζα

Η καύση βιομάζας είναι από τις πιο προσιτές μεθόδους συμπληρωματικής θέρμανσης, με εξασφαλισμένο το χαμηλό κόστος και τη γνωστή δοκιμασμένη τεχνολογία. Μπορεί να εφαρμοστεί με τη μορφή καυσήρα ξύλου ή με τη μορφή τζακιού που θερμαίνει το νερό της εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης.

Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η παραγωγή καυσαερίων από την καύση βιομάζας εντάσσεται μέσα στον φυσικό κύκλο της παραγωγής και ανακύκλωσης CO₂ από τη χλωρίδα, συνεπώς δεν προσθέτει επιβλαβητικές, μη αφομοιώσιμες ποσότητες CO₂ στην ατμόσφαιρα.

Εφ' όσον υπάρχει εγκατάσταση καύσης πετρελαίου, είναι απαραίτητη η συστηματική της συντήρηση και η φροντίδα για την αποδοτική της λειτουργία. Μία σωστά ρυθμιζόμενη και συντηρημένη εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης μπορεί να εξοικονομήσει έως και 25% των αναγκαίων καυσίμων και να μειώσει ανάλογα την εκπομπή καυσαερίων στην ατμόσφαιρα.

Αβαθής γεωθερμία



Το υπέδαφος θερμαίνει ή ψύχει το σπίτι

Η τεχνολογία της «αβαθούς γεωθερμίας» βασίζεται σε ένα δίκτυο από υπόγειους σωλήνες. Το σύστημα που θερμαίνει ή ψύχει το κτίριο (συνήθως ενδοδαπέδιοι ή επιτοίχιοι αγωγοί) εκμεταλλεύεται το γεγονός ότι το υπέδαφος παραμένει σε μια σταθερή θερμοκρασία χειμώνα - καλοκαίρι. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να υπάρχει ελεύθερος χώρος στο οικόπεδο για να γίνουν οι γεωτρήσεις· 100 m² στις οριζόντιες γεωτρήσεις και 40 m² αν το υπόγειο σύστημα σωλήνων εγκατασταθεί κατακόρυφα.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ: Περιορισμός του κόστους για την ψύξη και τη θέρμανση της κατοικίας - με μεγαλύτερη μείωση στις περιοχές όπου επικρατούν ακραίες θερμοκρασίες. Μετά το χρόνο απόσβεσης, η δαπάνη θέρμανσης είναι το 50% του κόστους του πετρελαίου. Αποτελεί επίσης φθηνότερη και πιο υγιεινή λύση δροσισμού σε σχέση με τα κλιματιστικά. Το σύστημα κοστίζει γύρω στα 30.000-40.000 ευρώ. Χρόνος απόσβεσης: 10 χρόνια. Τα τελευταία χρόνια, η γεωθερμία έχει γίνει αρκετά δημοφιλής στην Ελλάδα, με συνέπεια να έχει μειωθεί το κόστος επένδυσης.

Βιομάζα: επιστροφή στο μέλλον

Μια αξιόπιστη εναλλακτική λύση για θέρμανση είναι η χρήση ενεργειακών τζακιών ή ενός κεντρικού λέβητα που θα καίει βιομάζα, όπως καυσόξυλα. Σήμερα διατίθενται στην αγορά πέλετς (συσσωματώματα από πριονίδια ξύλου ή γεωργικά κατάλοιπα), που μειώνουν ακόμη περισσότερο την κατανάλωση σε ξυλεία.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ: Οι ενεργειακές σόμπες δεν θυμίζουν σε τίποτα τις κλασικές ξυλόσομπες που γέμιζαν το χώρο με κάπνα· η τροφοδοσία τους γίνεται αυτόματα, ενώ διαθέτουν ρύθμιση θερμοκρασίας ώστε η λειτουργία τους να προγραμματίζεται ηλεκτρονικά. Η θερμική απόδοση των πέλετς φτάνει το 90%, ενώ μπορούν να συνδυαστούν με άλλες τεχνολογίες θέρμανσης εξασφαλίζοντας πλήρη απεξάρτηση από το πετρέλαιο. Η τιμή μιας σόμπας με πέλετς ξεκινά από τα 2.000 ευρώ, ενώ οι αντίστοιχοι λέβητες είναι 20% ακριβότεροι από τους καυστήρες πετρελαίου. Χρόνος απόσβεσης: περίπου 3 χρόνια. Μετά, το κόστος θέρμανσης φθάνει το 30-40% του κόστους κατανάλωσης πετρελαίου.

Ζεστό νερό χρήσης

Η αρχή λειτουργίας των θερμικών ηλιακών συστημάτων δεν διαφέρει από εκείνη του θερμοσίφωνα: ειδικοί συλλέκτες εκμεταλλεύονται τη θερμότητα του ήλιου για να ζεστάνουν νερό και να το κυκλοφορήσουν στο σύστημα θέρμανσης. Συνήθως επιλέγεται ενδοδαπέδιο σύστημα (σωλήνες που εγκαθίστανται στο δάπεδο και διατρέχουν τους εσωτερικούς χώρους). Καλύπτουν περίπου το 40% της κάτοψης του κτιρίου, ενώ το σύστημα διαθέτει μία επιπλέον θερμαντική πηγή για χειμωνιάτικες περιόδους με παρατεταμένη συννεφιά. Κάτι τέτοιο συμβαίνει σπάνια - το σύστημα διατηρεί το σπίτι ζεστό για 2-4 ημέρες χωρίς ήλιο.

B. Μέτρα που αφορούν στη θερινή περίοδο

Για την αποφυγή των υπερθερμάνσεων την περίοδο του καλοκαιριού, από τα πλέον αποτελεσματικά μέτρα που θα μπορούσε να προβλέψει κανείς ή και να ενισχύσει κατά το δυνατό περισσότερο αφορούν:

- στη βελτίωση των μικροκλιματικών συνθηκών με την κατάλληλη φύτευση για σκίαση και εξατμιστικό δροσισμό, στην επιλογή επιστρώσεων με υλικά μεγάλης ανακλαστικότητας, καθώς και στην πρόβλεψη υδάτινων επιφανειών για ενίσχυση και πάλι του εξατμιστικού δροσισμού.
- στην επιλογή των κατάλληλων ηλιοπροστατευτικών διατάξεων ανάλογα με τον προσανατολισμό των όψεων (οριζόντιες διατάξεις στο Νότο, κατακόρυφες στην Ανατολή και Δύση με σωστή κλίση σε σχέση με την πορεία των ηλιακών ακτίνων), έτσι ώστε να απομακρυνθεί η ηλιακή ακτινοβολία από το περίβλημα του κτιρίου. Για τον ίδιο σκοπό θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ειδικοί κρύσταλλοι στα παράθυρα και τις πόρτες, οι οποίοι να μειώνουν κυρίως τη διαπερατότητα της ηλιακής ακτινοβολίας μέσω των

ευαίσθητων διαφανών στοιχείων (ανακλαστικοί, απορροφητικοί ή χαμηλής εκπομπής υαλοπίνακες).

- στην επιδίωξη διαμπερούς αερισμού των χώρων και κυρίως στην πρόβλεψη ή ενίσχυση του νυχτερινού αερισμού τους για την αποφόρτιση των δομικών στοιχείων από τη θερμότητα που συσσωρεύεται κατά τις ώρες αιχμής. Ιδίως για μεσογειακά κλίματα, όπου παρατηρούνται μεγάλες θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ ημέρας και νύχτας, το τελευταίο θεωρείται αναγκαίο για το φυσικό δροσισμό των κτιρίων.

Αν το μέτρο αυτό δεν μπορεί να ικανοποιηθεί από τα υπάρχοντα ανοίγματα στις όψεις του κτιρίου, τότε η χρήση ανοιγμάτων στην οροφή του κτιρίου, ή η κατασκευή ηλιακής καμινάδας για την επιτάχυνση απαγωγής του θερμού αέρα από το κτίριο, ή ανεμόπυργου για την εξαναγκασμένη κίνηση του αέρα, θα αποτελούσαν μερικές από τις δοκιμασμένες στην πράξη αποτελεσματικές τεχνικές.

- στη χρήση υλικών με μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Το μέτρο αυτό συνεπάγεται, όπως ήδη αναφέρθηκε, τη χρονική καθυστέρηση μετάδοσης της θερμότητας στους εσωτερικούς χώρους, σε ώρες που μπορεί να υπολογιστούν, έτσι ώστε να συμπίπτουν με τη μείωση των εξωτερικών θερμοκρασιών τις βραδινές ώρες. Αν το παραπάνω συνδυαστεί και με το νυχτερινό αερισμό των χώρων, τότε πράγματι επιτυγχάνεται και ο δροσισμός των χώρων με φυσικό τρόπο,
- στην κατασκευή ανοιχτόχρωμων επιχρισμάτων, για την ελαχιστοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας που απορροφάται και τη μεγιστοποίηση της ανακλώμενης,
- στην ενίσχυση του φυσικού φωτισμού των χώρων, ώστε να περιοριστεί η χρήση του τεχνητού φωτισμού και συνεπώς να περιοριστούν τα εσωτερικά θερμικά φορτία. Στην ίδια κατεύθυνση συμβάλλει και η χρήση ηλεκτρικών και φωτιστικών στοιχείων υψηλής απόδοσης.

Σε ποιον τομέα θα αποφασίσει ο μελετητής να δώσει μεγαλύτερο βάρος, σε μέτρα για τη χειμερινή ή καλοκαιρινή περίοδο, εξαρτάται προφανώς από τα κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής και φυσικά από τη χρήση του κτιρίου (ξενοδοχείο ή κατοικία θερινών διακοπών, μόνιμη κατοικία, κτίριο γραφείων κ.λπ.). Γενικά όμως θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι ένα βιοκλιματικό κτίριο οφείλει να συμπεριφέρεται ορθά και στις δύο περιόδους.

Βέβαια μεγάλη παράλειψη θα ήταν αν δεν αναφερόταν κανείς και στα μέτρα που θα έπρεπε να παρθούν για τη βελτίωση του φυσικού φωτισμού των εσωτερικών χώρων και συνεπώς για την περιστολή των καταναλώσεων και στον τομέα του τεχνητού φωτισμού. Το θέμα αυτό θα μπορούσε από μόνο του να αποτελέσει αντικείμενο ειδικής παρουσίασης.

Γενικά επισημαίνεται ότι σε έναν ολοκληρωμένο βιοκλιματικό σχεδιασμό, κανείς θα έπρεπε να ασχοληθεί σοβαρά και με τα τρία θέματα, δηλαδή την παθητική θέρμανση, το φυσικό δροσισμό και φωτισμό των κτιρίων, έτσι ώστε και η κατανάλωση ενέργειας να περιοριστεί και η ποιότητα ζωής στους εσωτερικούς χώρους να βελτιωθεί μέσα από ένα περιβάλλον που θα θερμαίνεται, θα ψύχεται και θα φωτίζεται με φυσικό κατά το δυνατό τρόπο.

Και για τους τρεις βασικούς τομείς που εξετάζονται στα πλαίσια της βιοκλιματικής αντιμετώπισης των κτιρίων, ο μελετητής θα όφειλε να ελέγξει τις προτάσεις του και υπολογιστικά, έτσι ώστε να αποφευχθούν λάθη ή παραλείψεις που θα απομάκρυναν το κτίριο από το βασικό του στόχο, δηλαδή της ένταξής του στην κατηγορία των κτιρίων "χαμηλής κατανάλωσης ενέργεια".

Το υπολογιστικό αυτό στάδιο, μέσω αξιόπιστων προσομοιωτικών μεθόδων, θεωρείται απαραίτητο ήδη από το στάδιο του σχεδιασμού, διότι οποιοσδήποτε βελτιωτικές παρεμβάσεις μετά την ολοκλήρωση του έργου αποδεικνύονται και οικονομικά ασύμφορες και δημιουργούν όχληση στην ομαλή λειτουργία του κτιρίου.

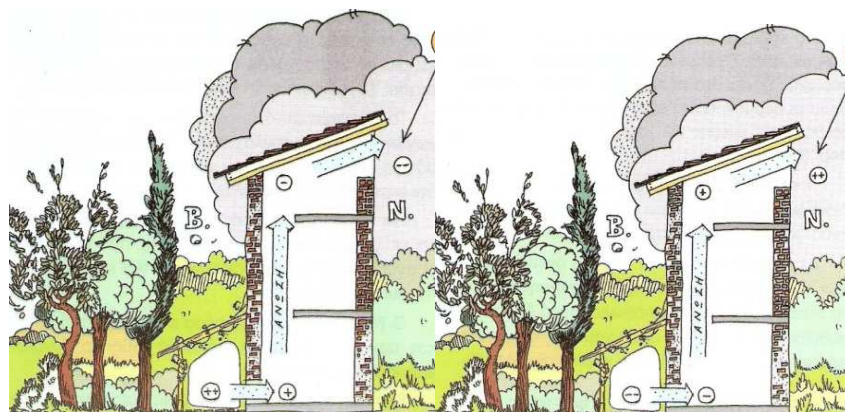
Φυσικός δροσισμός

Σε συμβατικά κτίρια, αλλά ακόμη περισσότερο σε βιοκλιματικά σχεδιασμένα κτίρια, όλες οι εφαρμοζόμενες στρατηγικές για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και την αναβάθμιση της ποιότητας αέρα του εσωτερικού περιβάλλοντος, μπορεί να αναιρεθούν στην περίπτωση αυξημένων θερμικών απωλειών, λόγω εκτεταμένου αερισμού (ventilation) ή διαφυγών αέρα από τους αρμούς των ανοιγμάτων (infiltration).

Έτσι θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα αεροστεγανό περίβλημα και γενικότερα να περιοριστεί και να ελεγχθεί ο αερισμός των χώρων, ανάλογα με τη χρήση των κτιρίων, χωρίς να γίνεται υπέρβαση των ορίων εναλλαγών αέρα ανά ώρα, όπως αυτές καθορίζονται από διάφορους διεθνείς κανονισμούς που παίρνουν υπόψη τους την υγεία και την ευεξία.

Ανεξέλεγκτος ή εκτεταμένος χωρίς λόγο αερισμός λόγω άστοχης ενεργειακής συμπεριφοράς των ενοίκων, επιδρά αρνητικά στο θερμικό ισοζύγιο του κτιρίου σε βαθμό που μπορεί να υπερβεί ακόμη και το 100% της ενεργειακής κατανάλωσης.

Τα αποτελέσματα διαφόρων ερευνών έχουν δείξει σαφώς ότι το ποσοστό αυτό ενδέχεται να επιδεινωθεί αν συνδυαστεί και με αυξημένες εσωτερικές θερμοκρασίες χώρων - πέραν των αποδεκτών για λόγους θερμικής άνεσης - ή ακόμη αν συνδυαστεί με χαμηλό βαθμό απόδοση της εγκατάστασης θέρμανσης ως αποτέλεσμα ελλιπούς συντήρησής της. Πολύ σημαντική για το φυσικό δροσισμό των κτιρίων είναι η κατασκευή ενός μεγάλου ανοίγματος στην υψηλότερη στάθμη τους, στο δώμα ή στη στέγη, απ' όπου το καλοκαίρι απάγεται ο θερμός εσωτερικός αέρας προς το εξωτερικό χώρο με φυσικό ελκυσμό. Τα μικρά βορινά ανοίγματα, ιδιαίτερα αυτά που βρίσκονται χαμηλά, κοντά στο έδαφος της βορινής αυλής, αντικαθιστούν το θερμό αέρα που απάγεται και τροφοδοτούν το κτίριο με δροσερό αέρα.



Κατακόρυφος αερισμός με φυσικό ελκυσμό λόγω διαφοράς α) πίεσης, β) θερμοκρασίας (σκίτσα <http://www.anelixi.org>)

Βλάστηση και αστικός χώρος - ο ρόλος της χλωρίδας

Διαμόρφωση ευνοϊκού μικροκλίματος

Το μικροκλίμα του κτιρίου είναι το κλίμα που επικρατεί στο άμεσα κοντινό του περιβάλλον. Στις αυλές των μικρών κτιρίων, στους ελεύθερους χώρους οικιστικών συνόλων (δρόμοι, πλατείες, ακάλυπτοι πολυκατοικιών), στις ταράτσες των πολυκατοικιών πυκνοδομημένων περιοχών, στους ελεύθερους χώρους δημόσιων κτιρίων (π.χ. σχολεία).

Μπορούμε να βελτιώσουμε το μικροκλίμα με φυσικά και τεχνητά μέσα, ώστε να δημιουργήσουμε ένα ευνοϊκό περιβάλλον για το κτίριο.



α. Φύτευση για το σκιασμό και το δροσισμό - β. Ανεμοφράκτες (φυτικοί ή τεχνητοί) χειμερινής προστασίας - Ελαιόρεμα



Φύτευση στεγών και δωματίων για τη χειμερινή και θερινή προστασία και μόνωση - α) Γερμανία, β) Κυκλάδες - Άνδρος



Αναρριχόμενα σε τοίχους και πέργκολες για το σκιασμό και τη διατήρηση δροσερού αέρα γύρω από το κτίριο α) Γερμανία, β) Χίος

Η χλωρίδα αποτελεί την προϋπόθεση και το σοβαρότερο υποστηρικτικό σύστημα της πλανητικής ζωής. Η βιόσφαιρα τυλίγει την επιφάνεια της γης με έναν μανδύα αναλογικά τόσο λεπτό, όσο και η φλούδα του μήλου. 100 Km κάτω από την επιφάνεια της γης, η μάζα της γης έχει θερμοκρασία 3000°C. Σε ύψος 30 Km πάνω από την επιφάνειά της, το ψύχος δεν επιτρέπει την ανάπτυξη κανενός είδους ζωής. Ενδιάμεσα, εκτείνεται το πράσινο κάλυμμα του πλανήτη, με πάνω από 300.000 γνωστά (1 στα 6) είδη φυτών από τις τούνδρες μέχρι τα τροπικά δάση, που συγκεντρώνουν και τη μεγαλύτερη ποικιλία ζωντανών οργανισμών.

Διαμόρφωση μικροκλίματος: Η βλάστηση επηρεάζει τα επίπεδα θερμοκρασίας, τα ρεύματα του αέρα, τις βροχοπτώσεις και το επίπεδο υγρασίας, το σύνολο δηλαδή των κλιματικών συντελεστών. Συμβάλλει στη δημιουργία και τη σταθεροποίηση του μικροκλίματος ενός τόπου. Ταυτόχρονα, λειτουργεί μονωτικά στην εξωτερική επιφάνεια της γης και των κτιρίων και ως προς την υπερθέρμανση και ως προς το ψύχος.

Απορρόφηση της ρύπανσης: Το φύλλωμα των φυτών παίζει ρόλο φίλτρου που καθαρίζει την ατμόσφαιρα. Τα σωματίδια της σκόνης προσκολλούνται πάνω στο φύλλωμα και δεσμεύονται ή πέφτουν μαζί του στη γη.

Στις σύγχρονες μεγαλουπόλεις έχει σχεδόν εξαφανιστεί το φυσικό έδαφος, λόγω της κάλυψής του από τα κτίρια, λόγω ασφαλτοστρώσεων και λόγω πλακόστρωσης των πεζοδρομίων και των υπαίθριων χώρων. Μαζί του εξαφανίστηκε η βλάστηση και στη συνέχεια όλες οι μορφές ζωής (έντομα, πουλιά, ζώα) εκτός από ορισμένα κατοικίδια ζώα. Ο εκτοπισμός της βιόσφαιρας με διαστάσεις πραγματικής ερήμωσης, έχει άμεσες επιπτώσεις στο κλίμα, στην αλλοίωση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας και στην υγεία των πληθυσμών των μεγάλων αστικών κέντρων.

Η αποκατάσταση της συνέχειας της βλάστησης μέσα στις πόλεις είναι εφικτή, με μία σειρά απλών και χαμηλού κόστους μέτρων, αρκεί να σχεδιαστούν, να προγραμματιστούν και να υλοποιηθούν συστηματικά: Φύτευση δρόμων και υπαίθριων χώρων (δημόσιων, ιδιωτικών), κατακόρυφων επιφανειών των πολυκατοικιών (ζαρντινιέρες, αναρριχώμενα), εξωστών (ζαρντινιέρες, πέργκολες) και φύτευση στεγών και δωμάτων πολυκατοικιών.

4. Οι προοπτικές για την αγορά και οι επιπτώσεις στον κατασκευαστικό τομέα.

Ο τομέας της εξοικονόμησης ενέργειας και η στροφή σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όχι μόνο θα συμβάλλει στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και σε καλύτερες συνθήκες διαβίωσης, αλλά θα επιφέρει και πολλαπλά οικονομικά και κοινωνικά οφέλη. Παράλληλα, η μεγαλύτερη ευμάρεια θα προσφέρει στον άνθρωπο περισσότερο ελεύθερο χρόνο για να απολαμβάνει και να φροντίζει το περιβάλλον του.

Οι δυνάμεις της αγοράς παράγουν, στην πορεία του χρόνου, το πλέον αποδοτικό αποτέλεσμα χωρίς ύπαρξη παρέμβασης. Ωστόσο, με δεδομένα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ενεργειακών αγορών, φαίνεται ότι υπάρχει ανάγκη προώθησης και πλαισίωσης των αλλαγών που επιφέρει η αγορά με την ταχύτερη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και συνεπώς μείωση της ζήτησης ενέργειας. Οι δυνάμεις της αγοράς θα συνεχίσουν επίσης να είναι απαραίτητες στην αντιστοίχιση της ζήτησης με την προσφορά. Προς τούτο καταβάλλεται προσπάθεια για την άρση υφιστάμενων θεσμικών και χρηματοοικονομικών εμποδίων στην ορθή αντίδραση της αγοράς και τη δημιουργία νέων κατάλληλων μέσων, όπως η αύξηση της διείσδυσης των καινοτόμων καθαρών τεχνολογιών σε κάθε επίπεδο. Παράλληλα έχουν δημιουργηθεί προγράμματα υποστήριξης και χρηματοδοτικά μέσα που βοηθούν τη βιομηχανία και τα ερευνητικά ιδρύματα να χρησιμοποιήσουν καθαρές τεχνολογίες με στόχο την αύξηση της ζήτησης στην αγορά αυτών των προϊόντων και των καθαρών τεχνολογιών και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, περισσότερη οικονομική ευμάρεια και προστασία του περιβάλλοντος.

Η **φορολογική πολιτική** θα αποτελέσει σημαντικό τρόπο ενθάρρυνσης των αλλαγών στη συμπεριφορά και στη χρήση νέων προϊόντων που χρησιμοποιούν λιγότερη ενέργεια. Η κρατική ενίσχυση και τα φορολογικά μέτρα αποτελούν δυο βασικά εργαλεία που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν υπέρ της ενεργειακής απόδοσης.

Το ίδιο θα ισχύσει με το «εξωτερικό κόστος» και τη διαφάνεια των τιμών, που θα κατευθύνουν τους καταναλωτές σε μοντέλα κατανάλωσης που θα παρέχουν οικονομικότερη και ορθολογική χρήση

ενέργειας. Σε όλα αυτά θα συμβάλλουν οι ενημερωτικές εκστρατείες των πολιτών, των βιομηχανικών πελατών και των εμπειρογνομόνων ενεργειακής απόδοσης και παροχής υπηρεσιών.

Κατά την παρούσα φάση έχει αναπτυχθεί μεγάλος προβληματισμός στην ευρωπαϊκή κοινότητα για την ενίσχυση της εφαρμογής των μέτρων ενεργειακής απόδοσης στον κτιριακό τομέα, από όπου θα προκύψουν ακόμη μεγαλύτερα οφέλη και αναζητούνται λύσεις για την ενίσχυση του ρόλου των δημόσιων αρχών, των εταιρειών παροχής υπηρεσιών ενέργειας και πολλές προτάσεις αναφέρονται στην **Πράσινη Βίβλο για την ενεργειακή απόδοση**, που εξέδωσε πρόσφατα η Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Όπως αναφέρεται και στην Πράσινη Βίβλο της Κοινότητας «*το κλειδί για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης είναι να δοθούν στα κράτη μέλη, στις περιφέρειες, στους πολίτες και τον κλάδο τα απαραίτητα κίνητρα και εργαλεία ώστε να προχωρήσουν στις απαιτούμενες δράσεις και επενδύσεις για την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας με θετικό λόγο κόστους-οφέλους*».

Η παροχή κινήτρων, παράλληλα με τις πολιτικές ενίσχυσης που προωθούνται συνολικά, μεταξύ των οποίων και το «πρασίνισμα» των **δημόσιων συμβάσεων** θα συμβάλλουν καθοριστικά στην επίτευξη της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και των πόλεων. Ειδικότερα, με την εφαρμογή, αργότερα, των «πράσινων» δημόσιων συμβάσεων, που θα επηρεάσουν άμεσα την ευρωπαϊκή δημόσια αγορά, με την συμπερίληψη περιβαλλοντικών κριτηρίων, εξασφαλίζοντας την προμήθεια πιο αποδοτικών, περιβαλλοντικά, προϊόντων και τεχνολογιών τα οφέλη θα είναι πολλαπλά στο σύνολο του κατασκευαστικού κλάδου.

Για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και ιδιαίτερα των κτιρίων υπάρχουν σήμερα διαθέσιμες πολλές καινοτόμες τεχνολογίες, οι οποίες θα αυξήσουν την ανταγωνιστικότητά τους και θα έχουν αντίκτυπο στην αναθέρμανση της οικοδομικής δραστηριότητας, στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, αλλά και στην ποιότητα της κατασκευής. Λαμβάνοντας υπόψη ότι όλα συγκλίνουν στην ενθάρρυνση της εφαρμογής μέτρων ενεργειακής απόδοσης στον κτιριακό τομέα, εκτιμάται⁷ ότι τα αποτελέσματα θα είναι άμεσα και πολλαπλά και θα αγγίξουν, την επόμενη δεκαετία, όλους τους τομείς, οικονομία, κοινωνία, περιβάλλον.

Η εφαρμογή της οδηγίας 2002/91/ΕΚ θα ενισχύσει καθοριστικά τον τομέα της **απασχόλησης**: Τα κέρδη στην οικονομική απόδοση, κατά συντηρητική εκτίμηση, ανέρχονται σε περισσότερα από 70 εκατομμύρια ΤΙΠ. Ο τομέας αυτός θα μπορούσε, από μόνος του, να δημιουργήσει τουλάχιστον 250.000 θέσεις πλήρους απασχόλησης σε προσωπικό με υψηλά προσόντα, γενικά στον τομέα των κατασκευών. Η απασχόληση θα δημιουργηθεί ως επί το πλείστον σε τοπικό επίπεδο, όπου θα γίνονται οι αλλαγές στα κτίρια.

Ο κλάδος που θα ωφεληθεί περισσότερο από την εφαρμογή μέτρων ενεργειακής απόδοσης στα κτίρια είναι ο **κατασκευαστικός κλάδος**. Είναι προφανές ότι θα υπάρξει σοβαρή αναθέρμανση της οικοδομικής δραστηριότητας, η οποία θα κατευθυνθεί περισσότερο σε ανακαινίσεις μεγάλων κτιριακών συγκροτημάτων και οικιστικών συνόλων, με εφαρμογή μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Ο τομέας αυτός διαθέτει πολύ μεγάλο δυναμικό αναβάθμισης και θα απασχολήσει ιδιαίτερα τον κατασκευαστικό κλάδο την επόμενη δεκαετία.

Παράλληλα, η εφαρμογή μέτρων ενεργειακής απόδοσης θα έχει άμεσα οφέλη στην αναβάθμιση του ρόλου των μηχανικών, αλλά κυρίως και των τεχνικών της οικοδομής, με θετικά αποτελέσματα και στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας των κατασκευαστικών υλικών και την αναβάθμιση της ποιότητα κατασκευής.

Είναι επίσης προφανές ότι θα υπάρξουν ιδιαίτερα θετικές επιπτώσεις στον κλάδο παραγωγής κατασκευαστικών – δομικών προϊόντων, ο οποίος καλείται να προσαρμοστεί στις νέες

⁷ από μελέτη Ecofys της αρμόδιας Επιτροπής, όπως αναφέρεται στην Πράσινη Βίβλο για την ενεργειακή απόδοση

περιβαλλοντικές απαιτήσεις ώστε τα κατασκευαστικά προϊόντα να σχεδιάζονται με τρόπο, ώστε να ελαχιστοποιούν τις δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε όλο τον κύκλο ζωής τους. Τούτο θα έχει ως αποτέλεσμα τον εκσυγχρονισμό και αναβάθμιση πολλών παραγωγικών κλάδων, που εμπλέκονται στην κατασκευή, καθώς και την αύξηση της ανταγωνιστικότητας των τιμών των νέων – καθαρών – τεχνολογιών δόμησης.

Η απαίτηση για βιοκλιματική κατασκευή κτιρίων, για εφαρμογή συστημάτων και τεχνικών ενεργειακής απόδοσης, για χρήση Α.Π.Ε. και εν γένει για οικολογική δόμηση θα έχει άμεσο αντίκτυπο στο σύνολο της αγοράς δημιουργώντας νέα δεδομένα, στη βάση της εγγυημένης ποιότητας και απόδοσης, που θα συμβάλλουν παράλληλα και στην ποιότητα της ζωής στα κτίρια που ζούμε και εργαζόμαστε και εν γένει στις πόλεις μας.

Στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης η ενεργειακή απόδοση δεν αποτελεί πλέον σλόγκαν, πολυτέλεια ή «γκάτζετ», αλλά αναγκαιότητα, που δίνει απάντηση στις προκλήσεις της αύξησης του κόστους ενέργειας, σε ένα διεθνές πλαίσιο στο οποίο η ενεργειακή ζήτηση συνεχίζει να αυξάνεται ⁸.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνεχίζει με εντατικό ρυθμό τις προσπάθειες για τη συνεχή και προοδευτική εισαγωγή αποδοτικών καινοτομιών κύρια στον οικοδομικό τομέα, ώστε να οδηγηθούμε σε εξοικονόμηση ενέργειας ισοδύναμη με το 1,5% της ετήσιας κατανάλωσης, πράγμα που θα επιτρέψει να επιτευχθεί το επίπεδο κατανάλωσης του 1990. Στο Πράσινο Βιβλίο για την ενεργειακή απόδοση, που εξέδωσε⁹, με τίτλο «Περισσότερα αποτελέσματα με λιγότερα μέσα» επισημαίνει ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση πρέπει να κινηθεί πιο αποφασιστικά για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης και προσδιορίζει τα εμπόδια (απουσία κινήτρων, ελλιπής ενημέρωση και κατάρτιση, ανεπάρκεια χρηματοδότησης, κλπ) που δεν επιτρέπουν την επίτευξη αποδοτικότερων, από πλευράς κόστους, βελτιώσεων, καθώς και μέτρα που οδηγούν σε μεγαλύτερη εξοικονόμηση πόρων μετά την απόσβεση της απαιτούμενης επένδυσης.

Ο τομέας της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων είναι στρατηγικής σημασίας και τα κέρδη από την άποψη της ενεργειακής απόδοσης θα μπορούσαν να είναι σημαντικά. Ωστόσο, πρέπει να καταβληθούν περισσότερες προσπάθειες για την υποστήριξη των ιδιοκτητών / εκμισθωτών, τόσο για την κάλυψη των εξόδων, όσο και για άλλες θεσμικές και διοικητικές διευκολύνσεις.

Μελετάται ήδη η διαμόρφωση ενιαίας φορολογικής πολιτικής που θα παρέχει κίνητρα (πχ, μείωση φόρου ακινήτου περιουσίας για ιδιοκτήτες ανάλογα με τις επενδύσεις που πραγματοποιούν υπέρ της ενεργειακής απόδοσης, εκπτώσεις από το φορολογητέο εισόδημά τους, μείωση ΦΠΑ, ειδικά Δάνεια ενεργειακής απόδοσης, κλπ.), καθώς και η ανάπτυξη αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών, πράγμα που ήδη υφίσταται σε ορισμένες χώρες της Ένωσης, κυρίως στις βόρειες χώρες και στη Γαλλία.

Για παράδειγμα, σε ορισμένες χώρες έχει καθιερωθεί η χρήση προτύπων ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και η έκδοση πιστοποιητικών, που επιβάλλουν αυξημένες υποχρεώσεις με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας και, έμμεσα, τον περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Τα μέτρα αυτά υποστηρίζονται από ικανές πολιτικές κινήτρων. Στη Γαλλία οι παραγωγοί ενέργειας φορολογούνται όταν δεν λαμβάνουν τα απαιτούμενα μέτρα εξοικονόμησης (με 2 λεπτά ανά κιλοβατώρα), γεγονός που τους εξαναγκάζει να λαμβάνουν πρωτοβουλίες έναντι των πελατών τους με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας, ενώ οι ιδιοκτήτες ακινήτων διευκολύνονται οικονομικά για τη λήψη μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων τους. Άλλα κράτη μέλη της ΕΕ έχουν προβεί στη μείωση του ΦΠΑ για την αγορά και εγκατάσταση συστημάτων και οικοδομικών υλικών, που αποδεδειγμένα συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας (μετά από ομοφωνία στο Συμβούλιο), ενώ προωθείται η συστηματική χρήση οικολογικής σήμανσης, που γίνεται όλο και πιο

⁸ Ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας προβλέπει ότι η παγκόσμια ενεργειακή ζήτηση θα αυξηθεί κατά 60% έως το 2030, διάστημα κατά το οποίο η Ευρωπαϊκή Ένωση – η οποία εξαρτάται κατά 80% από τα ορυκτά καύσιμα – θα δεί τις εισαγωγές της ενέργειας να αυξάνονται από 50% που είναι σήμερα, σε 70%.

⁹ στις 22 Ιουνίου 2005

εύχρηστη. Σημαντικό ρόλο θα παίξει και η ανάπτυξη ενός συστήματος κρατικών ενισχύσεων για την κατοικία, που θα είναι φιλικότερο προς το περιβάλλον, μέσω της ενθάρρυνσης της οικολογικής καινοτομίας και των δεικτών παραγωγικότητας.

Η εισαγωγή κριτηρίων ενεργειακής απόδοσης στις προσκλήσεις υποβολής προσφορών για κρατικές προμήθειες πρέπει να ενθαρρυνθεί, όπως επίσης και οι έλεγχοι ενεργειακής απόδοσης στα δημόσια κτήρια. Ίσως είναι σκόπιμο να αναπτυχθεί η έννοια του «πλειοδότη» από ενεργειακή άποψη. Είναι ούτως ή άλλως απαραίτητο να αξιολογηθούν τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν σε δημόσια κτήρια για να μπορέσει να εκτιμηθεί η σχέση κόστους/αποτελεσματικότητας.

Οι πόροι υπέρ της ενεργειακής απόδοσης μπορούν να αποτελέσουν σημαντικά μέσα τα οποία θα επιτρέψουν την αποδοτικότερη χρήση της ενέργειας και την επίτευξη μεγαλύτερης εξοικονόμησης ενέργειας. Μπορούν επίσης να διευκολύνουν τις επενδύσεις του ιδιωτικού τομέα και να βοηθήσουν τις εταιρείες παραγωγής ενέργειας να παρέχουν στους πελάτες τους διάφορες δυνατότητες περιορισμένης κατανάλωσης ενέργειας, να επιταχύνουν την ανάπτυξη υπηρεσιών ενεργειακής απόδοσης και να παράσχουν κίνητρα, αφενός, για την ανάπτυξη E&A και, αφετέρου, για την έγκαιρη κυκλοφορία στην αγορά ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων. Αποτελούν συνεπώς χρήσιμα μέσα τα οποία συνοδεύουν την εισαγωγή της εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών.

Πρέπει επίσης να εξεταστεί η περίπτωση η ενεργειακή απόδοση να ληφθεί με μεγαλύτερη συνέπεια υπόψη στο πλαίσιο του Ταμείου Συνοχής και του Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξετάζει ήδη επέκταση του πεδίου εφαρμογής της οδηγίας 2002/91/EK για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων¹⁰, στη βάση απολογισμού της μέχρι σήμερα εφαρμογής της με ενδεχόμενο να μειωθεί το κατώφλι για την υποχρεωτική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης υφιστάμενων κτιρίων, το οποίο σήμερα έχει οριστεί στα 1000 τμ.. Παράλληλα, διαπιστώθηκε ότι η ανά πενταετία αναθεώρηση των κανονισμών για την θερμότητα αποτελεί στην ουσία πολύ περιορισμένη προθεσμία εφαρμογής για έναν τομέα όπου τα κτίρια είναι συχνά μικρού μεγέθους και ότι μία προθεσμία 7 ετών θα ήταν πιο ρεαλιστική.

Σύμφωνα με τις υφιστάμενες προβλέψεις της Ε.Ε., η εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα με οικονομικά αποτελεσματικό τρόπο μπορεί να φτάσει το 28% έως το 2020. Επίσης, από μελέτες της Ε.Ε. προκύπτει ότι ένα μέσο νοικοκυριό στην Ε.Ε. θα μπορούσε να εξοικονομήσει από 200 έως 1000 ευρώ το χρόνο, ανάλογα με την κατανάλωση ενέργειας, εάν η κατοικία του ήταν ενεργειακά αποδοτική. Έχοντας υπόψη τα πιο πάνω, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε, αρχές Δεκεμβρίου 2008, για πρώτη φορά, μέτρα όπου προσφέρεται η δυνατότητα σε όλα τα κράτη μέλη της Ε.Ε. να προωθήσουν μηχανισμούς για την ενεργειακή απόδοση και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στον οικιακό τομέα, με την υποστήριξη της χρηματοδότησης από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Συνοχής. Τα μέτρα αυτά εντάσσονται στο πρόσφατο Ευρωπαϊκό Σχέδιο για την Ανάκαμψη της Οικονομίας της Ε.Ε., που θα έχει ως στόχο του τα νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι η Ε.Ε. θα συγχρηματοδοτήσει προγράμματα των κρατών μελών για την εγκατάσταση παραθύρων διπλών τζαμιών, μονώσεις τοιχοποιίας και στέγης, ηλιακών συλλεκτών και αντικατάσταση παλαιών καυστήρων κεντρικών θερμάνσεων με καυστήρες νέου τύπου χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας στον οικιακό τομέα.

Κατά την παρούσα φάση εξετάζονται στην Ε.Ε. τρόποι ενίσχυσης της εφαρμογής των μέτρων ενεργειακής απόδοσης στον κτιριακό τομέα από όπου αναμένεται να προκύψουν ακόμη μεγαλύτερα οφέλη και προς τούτο αναζητούνται λύσεις για την ενίσχυση του ρόλου των δημόσιων αρχών και των εταιρειών παροχής υπηρεσιών ενέργειας με στόχο να προκύψουν ακόμη μεγαλύτερα οφέλη. Πολλές προτάσεις αναφέρονται στην Πράσινη Βίβλο για την ενεργειακή απόδοση, που εξέδωσε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Επισημαίνεται επίσης ότι η **φορολογία αποτελεί επίσης ισχυρό εργαλείο για την παροχή κινήτρων.**

¹⁰ Δεν έχει ακόμη, δυστυχώς, ενσωματωθεί στο εθνικό μας δίκαιο – άρα δεν έχει ακόμη εφαρμοσθεί στη χώρα μας

Με την κατάλληλη φορολογική πολιτική εκτιμάται ότι θα ενθαρρυνθεί η αλλαγή στη συμπεριφορά και στη χρήση νέων προϊόντων που χρησιμοποιούν λιγότερη ενέργεια. Η κρατική ενίσχυση και τα φορολογικά μέτρα αποτελούν δυο βασικά εργαλεία που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν υπέρ της ενεργειακής απόδοσης. Το ίδιο θα ισχύσει με το «εξωτερικό κόστος» και τη διαφάνεια των τιμών, που θα κατευθύνουν τους καταναλωτές σε μοντέλα κατανάλωσης με στόχο την ορθολογική χρήση ενέργειας. Σε όλα αυτά θα συμβάλλουν οι ενημερωτικές εκστρατείες των πολιτών, των βιομηχανικών πελατών και των εμπειρογνομόνων ενεργειακής απόδοσης και παροχής υπηρεσιών. Η Ευρωπαϊκή Ένωση ενεργεί πλέον με βάση την αρχή σύμφωνα με την οποία, ο άνθρωπος πρέπει να λειτουργεί σε συνέργια με το περιβάλλον του προς αμοιβαίο όφελος. Στη βάση αυτή έχει δοθεί σαφής κατεύθυνση προς την **περικοπή των επιζημιών για το περιβάλλον επιδοτήσεων**, η οποία αναμένεται ότι θα ωφελήσει όχι μόνο το περιβάλλον, αλλά και την οικονομία, καθώς θα λειτουργήσει ως το πλέον σημαντικό κίνητρο για την εφαρμογή των μέτρων ενεργειακής απόδοσης στα κτίρια.

4.1. Πολιτική κινήτρων σύμφωνα με το Νόμο 3661/08

Προκειμένου να επιτευχθεί η μεγαλύτερη δυνατή διείσδυση των προτεινόμενων μέτρων ενεργειακής απόδοσης, αλλά και η εφαρμογή πρόσθετων μέτρων θεωρείται απολύτως αναγκαία η θέσπιση σειράς κατάλληλων μέσων υποστήριξης της εφαρμογής, όπως μεταξύ άλλων και ικανά κίνητρα.

Ήδη με τις ρυθμίσεις που εισήγαγε ο Νόμος 3661/08 αφορούν τόσο στον οικιακό, όσο και στον τριτογενή τομέα (όπου περιλαμβάνεται και ο δημόσιος τομέας) απαιτούνται σειρά μέτρων υποστήριξης, δεδομένου ότι η επιτυχία του νόμου θα εξαρτηθεί από την ευρεία εφαρμογή του σε όλους αυτούς τους τομείς και κυρίως σε υφιστάμενα κτίρια με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης και την εξοικονόμηση ενέργειας. Ο νόμος 3661/2008 εξουσιοδοτεί την έκδοση κοινής υπουργικής απόφασης για την έκδοση του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων, όπου μεταξύ άλλων δύνανται να προβλεφθούν τυχόν κίνητρα. Ειδικότερα, με την παράγραφο 1 του άρθρου 3 του ως άνω Νόμου, που αναφέρεται στον «Κανονισμό ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων» καθορίζεται ότι με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών, Ανάπτυξης και ΠΕΧΩΔΕ, η οποία εκδίδεται υποχρεωτικώς εντός έξι (6) μηνών από την έναρξη ισχύος του νόμου, εγκρίνεται Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων όπου μεταξύ άλλων προβλέπεται «... **τυχόν πρόβλεψη κινήτρων για την εφαρμογή πρόσθετων μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων...**»

Τα αναμενόμενα οφέλη από τη θέσπιση μιας τέτοιας πολιτικής κινήτρων θα είναι πολλαπλά:

1. Σε οικονομικό επίπεδο: μείωση του ενεργειακού κόστους για τον τελικό καταναλωτή, αλλά και για την εθνική οικονομία, αναθέρμανση της οικοδομής και των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και εισαγωγή νέων χρηματοδοτικών μηχανισμών.
2. Σε κοινωνικό επίπεδο: δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, βελτίωση ποιότητας ζωής και σταδιακή αλλαγή καταναλωτικών προτύπων.
3. Σε περιβαλλοντικό επίπεδο: περιορισμός των εκπομπών CO₂, ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων.

Επίσης θα συμβάλλουν μακροπρόθεμα, μέσω της διείσδυσης καθαρών καινοτόμων τεχνολογιών ΑΠΕ στην περιφερειακή ανάπτυξη της χώρας, (λόγω του τοπικού χαρακτήρα των Α.Π.Ε.), στην ανταγωνιστικότητα των καθαρών τεχνολογιών, στη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων, στη βελτίωση της ποιότητας ζωής στις πόλεις, στην εισαγωγή της αντίληψης πιστοποίησης των προϊόντων και των παρεχομένων υπηρεσιών, στον εκσυγχρονισμό των δομών της δημόσιας διοίκησης και στην εισαγωγή νέων Χρηματοδοτικών Μηχανισμών για επενδύσεις σε επεμβάσεις ενεργειακής απόδοσης.

Στο πλαίσιο των διατάξεων που θεσπίστηκαν με το Νόμο 3661/2008 και ειδικότερα της παραγράφου 1 του άρθρου 3 τα κίνητρα μπορεί να αναφέρονται σε θεσμικές, διοικητικές και οικονομικές διευκολύνσεις και παροχές και να απευθύνονται τόσο προς τους ιδιοκτήτες όσο και προς τους μελετητές. Επίσης μπορεί να παρέχονται σε κάθε κατηγορία κτιρίων που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Νόμου 3661/2008 για την εφαρμογή πρόσθετων μέτρων που θα αποσκοπούν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

Η ανωτέρω διατύπωση υποδηλώνει ότι κίνητρα θα παρέχονται μόνο στις περιπτώσεις που εφαρμόζονται επιπρόσθετα των προαπαιτούμενων μέτρων ενεργειακής απόδοσης και όχι στις περιπτώσεις όπου εφαρμόζονται οι υποχρεωτικές, ελάχιστες, απαιτήσεις που καθορίζονται σύμφωνα με το Νόμο 3661/2008 και ειδικότερα από το άρθρο 3 (Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης) για τη μελέτη και κατασκευή νέων κτιρίων του άρθρου 4 του Νόμου 3661/2008, καθώς και για τη μελέτη αναβάθμισης της ενεργειακής απόδοσης υφιστάμενων κτιρίων συνολικής επιφάνειας άνω των χιλίων (1.000) m² που υφίστανται ριζική ανακαίνιση του άρθρου 5 του Νόμου 3661/2008.

Όσον αφορά στις κατηγορίες κτιρίων, στον **ιδιωτικό τομέα**, γνωρίζουμε ότι, μόνο ο τριτογενής τομέας καλύπτεται με επιδοτήσεις από τον Ν.3299/2004 (Αναπτυξιακός) και το ΕΣΠΑ, ενώ κάτι ανάλογο δεν προβλέπεται για τον οικιακό τομέα. Παράλληλα, υφίστανται κίνητρα, θεσμικά και οικονομικά που διευκολύνουν την εφαρμογή τεχνικών και συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια ανεξαρτήτως χρήσης και κατηγορίας, τα οποία επωφελούνται οι ιδιοκτήτες τους. Κάτι ανάλογο δεν ισχύει όμως για τον **δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα**, ο οποίος σύμφωνα με το νόμο 3661/2008, αλλά και την Οδηγία 2006/32 θα πρέπει να έχει υποδειγματικό ρόλο στην προσπάθεια για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Σύμφωνα με το Νόμο 3661/2008 οι προσπάθειες πρέπει να κατατείνουν αφενός στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των υφιστάμενων κτιρίων, ιδιόκτητων ή μισθωμένων και αφετέρου στα νέα κτίρια που σήμερα κατασκευάζονται κυρίως μέσω ΣΔΙΤ. Τα μέτρα αυτά πρέπει να εφαρμοστούν και στον ευρύτερο δημόσιο τομέα αλλά και στους ΟΤΑ. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να υπάρξει μια διαφορετική αντιμετώπιση που θα υποστηρίξει την εφαρμογή πρόσθετων μέτρων ενεργειακής απόδοσης, εκτός αυτών που καλύπτονται από την απόφαση Δ6/Β/14826 (ΦΕΚ 1122/17-06/2008) «Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την εξοικονόμηση ενέργειας στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα», όπου οι δαπάνες βαρύνουν, κατά περίπτωση, τους προϋπολογισμούς των Υπουργείων ή των οικείων φορέων.

Κίνητρα μπορούν να παρέχονται: (α) σε ιδιοκτήτες ακινήτων που προβαίνουν σε ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων τους ή τμημάτων αυτών και δεν εμπίπτουν στις περιπτώσεις των άρθρων 4 και 5 του Νόμου 3661/2008, (β) σε ιδιοκτήτες ακινήτων που προβαίνουν σε ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων τους ή τμημάτων αυτών πριν ή κατά τη διαδικασία πώλησης ή ενοικίασης αυτών, προκειμένου να εκδώσουν Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης για το ακίνητό τους, (γ) σε ιδιοκτήτες ακινήτων που κατασκευάζουν νέα κτίρια ή τα υφιστάμενα κτίριά τους, συνολικής επιφάνειας άνω των χιλίων (1.000) m², που αναβαθμίστηκαν ενεργειακά, μετά από ριζική ανακαίνιση του άρθρου 5 του Νόμου 3661/2008 και κατατάσσονται σε ενεργειακή κατηγορία ανώτερη αυτής που προβλέπεται από τον Κανονισμό του άρθρου 3 του Νόμου 3661/2008 σύμφωνα με το εκδοθέν Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης των κτιρίων τους ή τμημάτων αυτών.

Κίνητρα μπορούν επίσης να παρέχονται και σε κτίρια του δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα εφόσον προωθούνται επεμβάσεις ενεργειακής απόδοσης επιπλέον αυτών που ορίζονται με την απόφαση Δ6/Β/14826 (ΦΕΚ 1122/17-06/2008) «Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την εξοικονόμηση ενέργειας στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα». Τα κίνητρα αυτά θα συνδυάζονται με την αξιοποίηση της δυνατότητας επιδότησης έργων εξοικονόμησης ενέργειας από το πρόγραμμα «Εξοικονομώ», κυρίως για τους ΟΤΑ.



. Βιβλιογραφικές αναφορές.

1. Νιόβη Ν. Χρυσομαλλίδου: Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική Τεχνικές Εξοικονόμησης Ενέργειας στον Κτιριακό Τομέα
2. Ν. Χρυσομαλλίδου: "Θερμική συμπεριφορά κτιρίων - Παθητικά συστήματα θέρμανσης" Ηλιακή ενέργεια και εξοικονόμηση ενέργειας σε κτίρια αστικού περιβάλλοντος - ΚΕΝΕ 1994 σελ. 19-35
3. Ν. Χρυσομαλλίδου: "Παράμετροι σχεδιασμού, κατασκευής και χρήσης των κτιρίων που επηρεάζουν την ενεργειακή τους συμπεριφορά. Οικονομική αξιολόγηση με συσχετισμό της δυνατότητας εξοικονόμησης ενέργειας και των πρόσθετων σχετικών δαπανών" Διδακτορική διατριβή Πολυτεχνική Σχολή ΑΠΘ 1987
4. Μ. Παπαδόπουλος - Ν. Χρυσομαλλίδου - Γ. Οικονομίδης - Α. Παπαδόπουλος "Η επίδραση της ενεργειακής συμπεριφοράς των ενοίκων στο θερμικό ισοζύγιο των κτιρίων" 4ο Εθνικό Συνέδριο ΙΗΤ "Ήπιες μορφές ενέργειες" σελ. ΗΕΠ 25-31 Τόμος Α'
5. Μαργαρίτα Καραβασιλή: Κτίρια για Έναν Πράσινο Κόσμο: Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική, Οικολογική δόμηση, π-Systems, Ευώνυμος Οικολογική Βιβλιοθήκη, 1999
6. Οδηγία 2006/32/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες και για την κατάργηση της οδηγίας 93/76/ΕΟΚ
7. Πράσινη Βίβλος της Επιτροπής, της 22ας Ιουνίου 2005, με τίτλο «Η ενεργειακή απόδοση ή περισσότερα αποτελέσματα με λιγότερα μέσα» [COM(2005) 265 τελικό.
8. Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Συμβούλιο, στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, στην Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και στην Επιτροπή των Περιφερειών, της 26ης Απριλίου 2000, με τίτλο «Σχέδιο δράσης για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα» [COM(2000) 247 τελικό.
9. Ανακοίνωση της Επιτροπής, της 29ης Απριλίου 1998, με τίτλο «Η ενεργειακή απόδοση στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα: προς μια στρατηγική ορθολογικής χρήσης της ενέργειας» [COM (1998) 246 τελικό.
10. Ανακοίνωση της Επιτροπής, με τίτλο: «Προς μια θεματική στρατηγική για το αστικό περιβάλλον».
11. Απόφαση αριθ. 1600/2002/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Ιουλίου 2002, για τη θέσπιση του έκτου κοινοτικού προγράμματος δράσης για το περιβάλλον.
12. Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων
13. Τεχνική Επιτροπή ΚΑΠΕ: «Μελέτες προετοιμασίας για την εφαρμογή της Οδηγίας για την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων», 2008
14. Επιτροπή κανονιστικών και διαχειριστικών διατάξεων, που συγκροτήθηκε από το ΚΑΠΕ και εξωτερικούς συνεργάτες: «Μελέτη εξειδίκευσης ρυθμίσεων, των οποίων την έκδοση εξουσιοδοτεί ο Νόμος 3661/2008, με τον οποίο ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο η Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα των κτιρίων»
15. Έλλη Γεωργιάδου: Βιοκλιματικός Σχεδιασμός, Οικολογική Δόμηση (από ιστοσελίδα της ανέλιξης: <http://www.anelixi.org>)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης των κτιρίων (Κ.ΕΝ.Α.Κ.)

ΣΧΕΔΙΟ

Σκοπός και περιεχόμενο Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου

1. Για την διασφάλιση της εξοικονόμησης ενέργειας σε νέα και υφιστάμενα κτίρια, εφαρμόζονται οι αρχές του ενεργειακού σχεδιασμού των κτιρίων.

Για τον έλεγχο και την αξιολόγηση της απόδοσης του ενεργειακού σχεδιασμού, απαιτείται Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης, η οποία εκπονείται κατά την αρχική φάση της μελέτης του κτιρίου και συνδέεται άμεσα με την αρχιτεκτονική μελέτη και τη μελέτη των ηλεκτρομηχανολογικών (Η/Μ) εγκαταστάσεων, προκειμένου να διασφαλίζεται η ορθότητα και η συμβατότητα των μελετών, η μείωση των πιθανοτήτων αστοχίας της κατασκευής και η βελτιωμένη ενεργειακή και περιβαλλοντική απόδοση. Η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης έχει ως στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Ν.3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 89).

2. Η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης εκπονείται τόσο για νέα όσο και για υφιστάμενα ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια άνω των 1000 τ.μ., όπως αυτά ορίζονται στα άρθρα 4 και 5 αντίστοιχα του Ν.3661/2008, του οικιακού και του τριτογενή τομέα.

Η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης:

α. αντικαθιστά την υφιστάμενη Μελέτη Θερμομόνωσης, σύμφωνα με το άρθρο 13 του Ν.3661/2008 και περιλαμβάνεται στο φάκελο που υποβάλλεται στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία για την έκδοση οικοδομικής άδειας. Για τον έλεγχο, την έγκριση και την παρακολούθηση της εφαρμογής της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης εφαρμόζεται η κείμενη νομοθεσία για την έκδοση οικοδομικών αδειών,

β. δεν αναιρεί τις, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, εκπονούμενες μελέτες. Η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης αποτελεί συμπληρωματική μελέτη των μελετών Αρχιτεκτονικής, Διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου, Θέρμανσης, Ψύξης, Ζεστού νερού Χρήσης (ΖΝΧ) και Τεχνητού Φωτισμού,

γ. τεκμηριώνει ότι το κτίριο ικανοποιεί τις υποχρεωτικές ελάχιστες απαιτήσεις του παρόντος Κανονισμού, ώστε να κατατάσσεται τουλάχιστον στην ενεργειακή κατηγορία Β.

3. Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν.3661/2008, η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης εκπονείται:

α) για το κτιριακό κέλυφος. Ο ενεργειακός σχεδιασμός του κτιριακού κελύφους οφείλει να λαμβάνει υπόψη τη θέση και τον προσανατολισμό του κτιρίου, τις εξωτερικές κλιματικές συνθήκες, τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών του στοιχείων, την αεροστεγανότητα, το φυσικό αερισμό και τον εξαερισμό, τα παθητικά ηλιακά συστήματα και την ηλιακή προστασία, καθώς και τις επιδιδωκόμενες εσωτερικές κλιματικές συνθήκες.

β) για τις ηλεκτρομηχανολογικές (Η/Μ) εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, ΖΝΧ και φωτισμού. Ο ενεργειακός σχεδιασμός των εγκαταστάσεων αυτών αφορά:

- i. στα συστήματα Θέρμανσης και Ψύξης, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού κελύφους,
- ii. στο σύστημα παραγωγής ΖΝΧ και
- iii. στο σύστημα τεχνητού φωτισμού.

4. Επιτρέπεται να συνυπολογίζονται, κατά περίπτωση, εκτός των υποχρεωτικών μελετών και των παραμέτρων των παραγράφων 2 και 3 του παρόντος άρθρου, τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα, άλλα συστήματα θέρμανσης, ψύξης και ηλεκτροπαραγωγής που βασίζονται σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), τα συστήματα Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (ΣΗΘ), τα συστήματα θέρμανσης και ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου (τηλεθέρμανση, τηλεψύξη), καθώς και η συμβολή του φυσικού φωτισμού.

Οι απαιτούμενες επί μέρους μελέτες, ανά κατηγορία χρήσης κτιρίου, οι οποίες θα περιλαμβάνονται στη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου, περιγράφονται στον Πίνακα 1 του παρόντος Κανονισμού. Λοιπές μελέτες που δεν συμπεριλαμβάνονται

στον παρόντα Κανονισμό, αλλά απαιτούνται, κατά περίπτωση, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία για την έκδοση οικοδομικών αδειών, εκπονούνται σύμφωνα με τις ισχύουσες, πριν την έγκριση του παρόντος Κανονισμού, διατάξεις.

Πέραν των ανωτέρω υποχρεωτικών μελετών και παραμέτρων που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη συνυπολογίζονται, κατά περίπτωση, τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα, άλλα συστήματα θέρμανσης, ψύξης και ηλεκτροπαραγωγής που βασίζονται σε ΑΠΕ, συστήματα ΣΗΘ, συστήματα θέρμανσης και ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου (τηλεθέρμανση, τηλεψύξη), η συμβολή του φυσικού φωτισμού καθώς και μελέτες βελτιστοποίησης χρήσης του κτιρίου και βελτιστοποίησης κυκλοφοριακής συμπεριφοράς χρηστών και επισκεπτών του κτιρίου.

Πίνακας 1: Απαιτούμενες επί μέρους μελέτες της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης κτιρίου

Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης	ΜΕΡΟΣ Α Ενεργειακός σχεδιασμός κτιριακού κελύφους	ΜΕΡΟΣ Β Εξοικονόμηση ενέργειας στις εγκαταστάσεις άρθρου 1, παρ.3.β			
		Μελέτη ενεργειακής αποδοτικότητας συστήματος θέρμανσης	Μελέτη ενεργειακής αποδοτικότητας συστήματος ψύξης (*)	Μελέτη ενεργειακής κατανάλωσης συστήματος παραγωγής ΖΝΧ	Μελέτη ενεργειακής κατανάλωσης συστήματος τεχνητού φωτισμού
Χρήση κτιρίου					
Γραφεία	✓	✓	✓		✓
Εκπαιδευτικό κτίριο Πρωτοβάθμιας / Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης	✓	✓	✓		✓
Εκπαιδευτικό κτίριο Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης	✓	✓	✓		✓
Νοσοκομείο - Κλινική	✓	✓	✓	✓	✓
Διαγνωστικό κέντρο - Ιατρείο	✓	✓	✓	✓	✓
Ξενοδοχείο	✓	✓	✓	✓	✓
Εμπορικό κατάστημα	✓	✓	✓		✓
Αθλητική εγκατάσταση: Κλειστό γυμναστήριο	✓	✓	✓	✓	✓
Αθλητική εγκατάσταση: Κλειστό κολυμβητήριο	✓	✓	✓	✓	✓
Μονοκατοικία	✓	✓	✓	✓	
Πολυκατοικία	✓	✓	✓	✓	
Αεροδρόμιο	✓	✓	✓		✓
(*) Εάν εγκαθίσταται σύστημα ψύξης					

5. Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, που περιλαμβάνεται στη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης η οποία υποβάλλεται στην Πολεοδομική Υπηρεσία για την έκδοση της οικοδομικής άδειας, εφαρμόζεται η απλή μέθοδος ωριαίου βήματος κατά το πρότυπο ISO13790:2008E, με την επιφύλαξη των οριζόμενων στην παρ. 8 του παρόντος άρθρου. Σύμφωνα με την μέθοδο ωριαίου βήματος, ισχύουν τα εξής:

α. Για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου, χρησιμοποιούνται οι μέσες ωριαίες τιμές των κλιματικών δεδομένων της περιοχής.

β. Για την διαστασιολόγηση των εγκαταστάσεων κλιματισμού χρησιμοποιούνται οι μέσες ελάχιστες και οι μέσες μέγιστες ωριαίες τιμές της θερμοκρασίας εξωτερικού περιβάλλοντος της περιοχής για το σύστημα θέρμανσης και ψύξης, αντίστοιχα. Ειδικότερα για τη διαστασιολόγηση των εγκαταστάσεων κλιματισμού στα κτίρια κατοικίας, που εμπύπτουν στις χρήσεις 10 και 11 του Πίνακα 11 του παρόντος Κανονισμού, χρησιμοποιούνται οι αντίστοιχες τεχνικές οδηγίες του ΤΕΕ.

γ. Τα απαιτούμενα στοιχεία για την εκπόνηση της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης, όπως συντελεστές, πρότυπα, οριακές τιμές, κλιματικά δεδομένα κ.α., προσδιορίζονται στα Παραρτήματα Ι έως ΧΙ του παρόντος Κανονισμού.

δ. Για τα κλιματικά δεδομένα περιοχών που δεν περιέχονται στο Παράρτημα ΧΙ του παρόντος Κανονισμού, μέχρι τη δημιουργία πλήρης βάσης κλιματικών δεδομένων, χρησιμοποιούνται είτε τα κλιματικά δεδομένα της πλησιέστερης περιοχής είτε τα επικαιροποιημένα κλιματικά δεδομένα του πλησιέστερου σταθμού της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ) ή άλλου σταθμού μέτρησης κλιματικών δεδομένων, τα στοιχεία του οποίου θα αναφέρονται στη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης.

ε. Για τις παραδοχές και τα δεδομένα που λαμβάνονται υπόψη κατά τη διαδικασία υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου και δεν συμπεριλαμβάνονται στον παρόντα Κανονισμό, θα υπάρχει αντίστοιχη αναφορά στα διεθνή ή εθνικά πρότυπα, σε τεχνικές οδηγίες ή άλλες πηγές που χρησιμοποιήθηκαν.

6. Για τον υπολογισμό των ενεργειακών απαιτήσεων κτιρίων σε θέρμανση και ψύξη, απαιτούνται τα εξής δεδομένα:

α. η γνώση των χαρακτηριστικών του κτιρίου (γεωμετρία, προσανατολισμός, δομικά υλικά, στοιχεία επιφανειών),

β. ο καθορισμός θέσης, προσανατολισμού και εξωτερικής σκίασης του κτιρίου,

γ. η γνώση μετεωρολογικών δεδομένων της περιοχής και εκτίμηση εξωτερικών συνθηκών σχεδιασμού,

δ. η επιλογή εσωτερικών συνθηκών σχεδιασμού (θερμοκρασία, ρυθμός ανανέωσης αέρα),

ε. η γνώση της λειτουργίας των χώρων,

στ. ο υπολογισμός των διαφόρων συνιστωσών των ενεργειακών απαιτήσεων για θέρμανση και ψύξη των χώρων, οι οποίες αφορούν:

i. τις θερμικές απώλειες λόγω μεταφοράς θερμότητας από τις επιφάνειες των στοιχείων (εξωτερικοί τοίχοι, οροφή, δάπεδο, παράθυρα),

ii. τις θερμικές απώλειες χώρων λόγω μηχανικά ελεγχόμενου αερισμού και φυσικού αερισμού ή διείδυσης αέρα (μη ελεγχόμενου αερισμού),

iii. τα εσωτερικά θερμικά κέρδη,

iv. τα ηλιακά θερμικά κέρδη από υαλοστάσια κελύφους,

v. τα ηλιακά θερμικά κέρδη από παθητικά ηλιακά συστήματα.

7. Σύμφωνα με την θεσπιζόμενη ωριαία μέθοδο της παρ. 5 του παρόντος άρθρου, ο υπολογισμός ενεργειακής ζήτησης κτιρίου για θέρμανση και ψύξη πραγματοποιείται σύμφωνα με τα πρότυπα του Πίνακα 2, της ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίου για θέρμανση και ψύξη σύμφωνα με τα πρότυπα του Πίνακα 3 και της ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίου για ΖΝΧ, σύμφωνα με τα πρότυπα του Πίνακα 4 του παρόντος Κανονισμού. Ειδικότερα για τον υπολογισμό της ενεργειακής ζήτησης και της ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση, ψύξη και ΖΝΧ στα κτίρια κατοικίας, που εμπύπτουν στις χρήσεις 10 και 11 του Πίνακα 11 του παρόντος Κανονισμού,, χρησιμοποιούνται οι πίνακες του Παραρτήματος Ι – Τεύχος Γ.

8. Είναι δυνατή η χρήση άλλου λογισμικού ωριαίου βήματος, εκτός της ανωτέρω μεθόδου ωριαίου βήματος, το οποίο να παρέχει τη δυνατότητα υπολογισμού του φορτίου θέρμανσης – ψύξης του κτιρίου, ανά ώρα και το οποίο να έχει αξιολογηθεί με διαδικασίες του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (IEA) – «Building Energy Simulation Test – BESTEST».

9. Για τα μεγέθη που αφορούν στην απόδοση συστήματος θέρμανσης και ψύξης και στην ενεργειακή κατανάλωση συστήματος παραγωγής ΖΝΧ και τεχνητού φωτισμού, εφ' όσον υπολογίζονται από το αξιολογημένο λογισμικό, τότε χρησιμοποιούνται οι υπολογισμοί αυτοί, άλλως χρησιμοποιείται η μεθοδολογία που θεσπίζεται με τον παρόντα Κανονισμό.

10. Οι προδιαγραφές της μελέτης και των σχεδίων που συνοδεύουν την Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης, καθορίζονται με βάση το ισχύον πλαίσιο Μελετών, ήτοι με το ΠΔ 394/Δ/8-9-1983 «Τρόπος έκδοσης οικοδομικών αδειών και έλεγχος των ανεγειρομένων οικοδομών», όπως τροποποιημένος και συμπληρωμένος ισχύει.

Απαιτήσεις Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου

1. Στη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης κτιρίου περιγράφονται αναλυτικά τα συστήματα που έχουν ενταχθεί στη μελέτη του κτιρίου και συμβάλλουν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσής του, καθώς και η μέθοδος, οι παραδοχές και τα αποτελέσματα του υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης για Θέρμανση, Ψύξη, Φωτισμό και Ζεστό Νερό Χρήσης.

Οι αναγκαίες πληροφορίες που εμφανίζονται στα αρχιτεκτονικά και Η/Μ σχέδια, όπως αυτές καθορίζονται στον Πίνακα 5 του παρόντος, αποτελούν στοιχεία της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης. Οι πληροφορίες επί των σχεδίων που επισημειώνονται στον Πίνακα 5 με (*) είναι υποχρεωτικές. Όλα τα άλλα μέτρα, συστήματα κλπ., εμφανίζονται επί των σχεδίων της αρχιτεκτονικής μελέτης μόνον εφ' όσον έχουν επιλεγεί και ενταχθεί στο σχεδιασμό. Τα ανοίγματα νότιου προσανατολισμού (παθητικά συστήματα άμεσου κέρδους) δεν απαιτείται να επισημειώνονται επί των αρχιτεκτονικών σχεδίων, για λόγους «οικονομίας» και «ευανάγνωστου» των σχεδίων.

Πίνακας 5 : Πληροφορίες επί των αρχιτεκτονικών σχεδίων

ΙΣΧΥΟΝ ΠΛΑΙΣΙΟ (σύμφωνα με το Π.Δ. 394/Δ/8-9-1983)	ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
Τοπογραφικό διάγραμμα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ο προσανατολισμός του οικοπέδου / κτιρίου επάνω στο τοπογραφικό σχέδιο (*)
Διάγραμμα κάλυψης	Καμία πρόσθετη απαίτηση
Κατόψεις	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ο προσανατολισμός του κτιρίου σε κάθε κάτοψη (*) ▪ η τοποθέτηση της θερμομόνωσης στην εσωτερική (όπου απαιτείται) και στην εξωτερική τοιχοποιία (*) ▪ η ένταξη τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συγκεκριμένα Φ/Β πανέλων και θερμικών ηλιακών συστημάτων στο κέλυφος του κτιρίου ▪ η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (όπως π.χ. τοίχος μάζας, θερμοκήπιο, αίθριο, κ.λπ.) και συστημάτων δροσισμού (όπως π.χ. ηλιακή καμινάδα, φεγγίτες οροφής, κ.λπ) ▪ η τοποθέτηση φυτεμένου δώματος ▪ η τοποθέτηση εξωτερικών συστημάτων ηλιακής προστασίας
Όψεις	<ul style="list-style-type: none"> ▪ η ένταξη τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συγκεκριμένα Φ/Β πανέλων και θερμικών ηλιακών συστημάτων στο κέλυφος του κτιρίου ▪ η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (όπως π.χ. τοίχος μάζας, θερμοκήπιο, αίθριο, κ.λπ.) και συστημάτων δροσισμού (όπως π.χ. ηλιακή καμινάδα, φεγγίτες οροφής, κ.λπ) ▪ η τοποθέτηση εξωτερικών συστημάτων ηλιακής προστασίας
Τομές	<ul style="list-style-type: none"> ▪ η τοποθέτηση της θερμομόνωσης στην εσωτερική (όπου απαιτείται) και στην εξωτερική τοιχοποιία, στα δάπεδα και στην οροφή του κτιρίου (*) ▪ η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (όπως π.χ. τοίχος μάζας, θερμοκήπιο, αίθριο, κ.λπ.) και συστημάτων δροσισμού (όπως π.χ. ηλιακή καμινάδα, φεγγίτες οροφής, κ.λπ) ▪ η ένταξη τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συγκεκριμένα Φ/Β πανέλων και θερμικών ηλιακών συστημάτων στο κέλυφος του κτιρίου ▪ η τοποθέτηση εξωτερικών συστημάτων ηλιακής προστασίας

Κάτοψη διαμόρφωσης ακάλυπτων χώρων	<ul style="list-style-type: none"> ▪ η χωροθέτηση πρασίνου και ο τύπος της φύτευσης ανά προσανατολισμό (υψηλή-χαμηλή, φυλλοβόλος-αιθαλής βλάστηση) ▪ η χωροθέτηση και απεικόνιση άλλων στοιχείων που συμβάλουν σε ευνοϊκό μικροκλίμα (όπως στοιχεία νερού, κ.λπ.) ▪ η ένταξη τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συγκεκριμένα Φ/Β πανέλων και θερμικών ηλιακών συστημάτων στον περιβάλλοντα χώρο (πέραν αυτών που εντάσσονται στο κτίριο και περιγράφονται ανωτέρω) <p><i>Βάσει του υφιστάμενου πλαισίου μελετών, αυτό το σχέδιο μπορεί να παραληφθεί αν όλα τα παραπάνω στοιχεία υπάρχουν στο διάγραμμα κάλυψης ή στην κάτοψη ισογείου. Τα ανωτέρω μπορούν να συμπεριληφθούν στην κάτοψη ισογείου.</i></p>
Σχέδια λεπτομερειών	<ul style="list-style-type: none"> ▪ κατασκευαστικές λεπτομέρειες παθητικών συστημάτων θέρμανσης και δροσισμού (τοιχος μάζας / Trombe, διπλό κέλυφος, ηλιακή καμινάδα, φυτεμένο δώμα κ.λπ.) ▪ κατασκευαστικές λεπτομέρειες της τοποθέτησης θερμομόνωσης και των τεχνικών για την αποφυγή θερμογεφυρών (βλ. αντίστοιχο παράρτημα ΚΕΝΑΚ) (*)
Σχέδια αποτύπωσης υπάρχουσας κατάστασης σε περίπτωση προσθήκης επισκευής, διασκευής, διαρρύθμισης	<p>Ισχύουν οι ίδιες απαιτήσεις με τα νέα κτίρια όπως περιγράφονται ανωτέρω</p>
Τεχνική περιγραφή	<p>Προστίθεται σύντομη περιγραφή των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού και των συστημάτων εξοικονόμησης και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Εκτενής περιγραφή των ανωτέρω θα περιλαμβάνεται στο τεύχος της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης (Μέρος Α του παρόντος)</p>

2. Σε περίπτωση που τεχνολογίες ΑΠΕ εντάσσονται στο κτίριο, περιλαμβάνονται στο περιεχόμενο των μελετών της παρ. 4 του άρθρου 1 της παρούσας απόφασης.

Στην τεχνική περιγραφή των Η/Μ εγκαταστάσεων, προστίθεται σύντομη περιγραφή των συστημάτων εξοικονόμησης, ορθολογικής χρήσης ενέργειας και ΑΠΕ. Εκτενής περιγραφή των ανωτέρω περιλαμβάνεται στο τεύχος της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης, σύμφωνα με το Μέρος Β του Πίνακα 6 του παρόντος Κανονισμού.

Για τη διαστασιολόγηση των συστημάτων του άρθρου 1, παρ.3.β χρησιμοποιείται η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, που δίνεται στον παρόντα Κανονισμό.

3. Στο τεύχος της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης κτιρίου περιλαμβάνονται οι πληροφορίες του Πίνακα 6, Μέρος Α και Β του παρόντος Κανονισμού. Ειδικότερα τα περιεχόμενα του τεύχους της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης για τα κτίρια κατοικίας που εμπίπτουν στις χρήσεις 10 και 11 του Πίνακα 11 του παρόντος Κανονισμού, δίνονται στο Παράρτημα Ι – Τεύχος Γ.

α. Στο Μέρος Α του Πίνακα 6, τα επισημαινόμενα με (**) δεν είναι υποχρεωτικό να εντάσσονται στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, αλλά μπορούν να επιλεγούν, κατά περίπτωση, για λόγους βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Τα ανωτέρω περιγράφονται στην Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης, μόνο εφ' όσον έχουν επιλεγεί και ενταχθεί στην αρχιτεκτονική μελέτη.

Στα ανοίγματα νότιου προσανατολισμού (παθητικά συστήματα άμεσου κέρδους), είναι υποχρεωτικό να υπολογίζεται η επιφάνειά τους και να περιγράφεται η λειτουργία τους κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο.

β. Τα επισημαινόμενα με (***) δεν είναι υποχρεωτικό να εντάσσονται στο σχεδιασμό των Η/Μ, αλλά μπορούν να επιλεγούν, κατά περίπτωση, για λόγους βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Τα ανωτέρω περιγράφονται στην Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης μόνο εφ' όσον έχουν επιλεγεί και ενταχθεί στη Η/Μ μελέτη.

Οι μελέτες του Μέρους Β του Πίνακα 6 είναι συμπληρωματικές των αντίστοιχων μελετών Η/Μ συστημάτων και κατ' αντιστοιχία με τις Ενεργειακές Μελέτες Η/Μ που εκπονούνται έως σήμερα, ως κατηγορία «Ενεργειακές Μελέτες».

Πίνακας 6 : Μέρος Α και Β: Πληροφορίες στο τεύχος της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης κτιρίου

ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	
ΜΕΡΟΣ Α	ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΕΛΥΦΟΥΣ
§ Α.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	<ul style="list-style-type: none"> Περιγραφή του κτιρίου, της κατασκευής και της τοποθεσίας του Σύντομη περιγραφή των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού οι οποίες έχουν ενταχθεί στην αρχιτεκτονική μελέτη του κτιρίου με παραπομπές στα σχετικά σχέδια και ενότητες της μελέτης
§ Α.2. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ	<ul style="list-style-type: none"> Περιγραφή (υπό μορφή πινάκων και διαγραμμάτων) των κλιματικών χαρακτηριστικών της περιοχής μελέτης, με αναφορά κατ' ελάχιστον στη θερμοκρασία αέρα, υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία, ώρες ηλιοφάνειας, διεύθυνση και ένταση επικρατούντων ανέμων (βλ. αντίστοιχο παράρτημα ΚΕΝΑΚ), σε μηνιαία βάση Τεκμηρίωση της επιλογής και χωροθέτησης φύτευσης και άλλων στοιχείων βελτίωσης του μικροκλίματος (**)
§ Α.3. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΗΛΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	<ul style="list-style-type: none"> Σχηματική απεικόνιση του ηλιασμού του κτιρίου για την 21^η Δεκεμβρίου και την 21^η Ιουνίου (ηλιακά διαγράμματα -βλ. αντίστοιχο παράρτημα ΚΕΝΑΚ), σε τομή, λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση Ένδειξη της κατεύθυνσης και έντασης των επικρατούντων ανέμων (σε κάτοψη).
§ Α.4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΕΛΥΦΟΥΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ, ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ, ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	<ul style="list-style-type: none"> Ποσοστό, τύπος και εμβαδόν διαφανών επιφανειών ανά προσανατολισμό. Περιγραφή της θέσης, του πάχους και του τύπου της θερμομόνωσης όπου αυτή προβλέπεται (οροφές, δάπεδα, τοιχοποιία) Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας και εμβαδόν αδιαφανών στοιχείων του εξωτερικού κελύφους (τοιχοποιία, οροφή, δάπεδα, φέρων οργανισμός), έλεγχος αυτών βάσει των απαιτούμενων ορίων (βλ. ΚΕΝΑΚ), ανά προσανατολισμό. Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας των εσωτερικών χωρισμάτων που διαχωρίζουν θερμαινόμενες και μη θερμαινόμενες ζώνες του κτιρίου, Περιγραφή των θερμικών και φωτομετρικών χαρακτηριστικών των προτεινόμενων διαφανών στοιχείων (σύστημα υαλοπινάκων και πλαισίων, και έλεγχος αυτών βάσει των απαιτούμενων ορίων (βλ. ΚΕΝΑΚ),. Να αναγράφονται τουλάχιστον οι συντελεστές θερμικής διαπερατότητας (U), θερμικών ηλιακών απολαβών (g), φωτοδιαπερατότητας (T), ανακλαστικότητας (R), σκίασης (sc). Υπολογισμός επιφάνειας παθητικών ηλιακών συστημάτων άμεσου και έμμεσου κέρδους (κάθετης / κεκλιμένης / οριζόντιας επιφάνειας), για τα συστήματα με μέγιστη απόκλιση έως 30° από το νότο, καθώς και του ποσοστού αυτής επί της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας της όψης (**). Περιγραφή λειτουργίας των παθητικών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο (**) Περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτιρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπο (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για μια τυπική θερινή και χειμερινή ημέρα (**)
§ Α.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	<ul style="list-style-type: none"> Γενική περιγραφή των τεχνικών φυσικού αερισμού Γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού (**)
§ Α.6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΧΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> Προσδιορισμός του διαχωρισμού των θερμικών ζωνών, όπως θεωρήθηκαν για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης. Ο διαχωρισμός των θερμικών ζωνών θα απεικονίζεται διαγραμματικά σε κατόψεις των χώρων του κτιρίου Περιγραφή των χαρακτηριστικών για κάθε θερμική ζώνη (τύπος κατασκευής, αεροστεγανότητα, προφίλ λειτουργίας, θερμοκρασίες ρύθμισης, εσωτερικά φορτία, απαιτήσεις σε εναλλαγές αέρα, κλπ) Προσδιορισμός των θερμογεφυρών που λήφθηκαν υπόψη στους υπολογισμούς <p><i>Για τον υπολογισμό της ενεργειακής ζήτησης για τη θέρμανση και ψύξη χώρων</i></p>

	<p>χρησιμοποιείται η «ωριαία μέθοδος υπολογισμού» του ΚΕΝΑΚ</p> <p>Στους υπολογισμούς λαμβάνονται υπόψη οι εσωτερικές διαστάσεις της κλιματιζόμενης επιφάνειας</p>
§ Α.7. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ	<ul style="list-style-type: none"> Αποτελέσματα υπολογισμού ενεργειακής ζήτησης (μη συμπεριλαμβανομένων των αποδόσεων των Η/Μ εγκαταστάσεων) για θέρμανση και ψύξη. Τα αποτελέσματα θα παρουσιάζονται σε πίνακες με την ετήσια ζήτηση για κάθε ζώνη και την μηνιαία για το σύνολο των ζωνών. Η τιμή θα απεικονίζεται σε kWh/(m² έτος) της κλιματιζόμενης επιφάνειας

ΜΕΡΟΣ Β	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
§ Β.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	<ul style="list-style-type: none"> Σύντομη περιγραφή του ενεργειακού σχεδιασμού του κτιρίου όσον αφορά στις εγκαταστάσεις, με αναφορά στα προτεινόμενα συστήματα Εξοικονόμησης Ενέργειας / Ορθολογικής Χρήσης Ενέργειας και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και παραπομπές στα σχετικά σχέδια και ενότητες της μελέτης (***)
§ Β.2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	<ul style="list-style-type: none"> Αποτελέσματα υπολογισμού του φορτίου θέρμανσης και ψύξης σε kW. <p>Για τον υπολογισμό του φορτίου κλιματισμού (θέρμανσης και ψύξης) χρησιμοποιούνται οι μέσες ελάχιστες και μέσες μέγιστες ωριαίες τιμές των κλιματικών δεδομένων της περιοχής για το σύστημα θέρμανσης και ψύξης, αντίστοιχα.</p>
§ Β.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	<ul style="list-style-type: none"> Περιγραφή της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων και Ζεστού Νερού Χρήσης (Ζ.Ν.Χ.), συμπεριλαμβανομένων των χαρακτηριστικών των μονώσεων τους. Θα πρέπει να παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού και οι ενεργειακές απαιτήσεις για θέρμανση και ζεστό νερό χρήσης ανά χρήση και ανά πηγή ενέργειας, βάσει των αποτελεσμάτων υπολογισμού (Μέρος Γ' του παρόντος). Περιγραφή της εγκατάστασης ψύξης. Θα πρέπει να παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού και οι ενεργειακές απαιτήσεις για ψύξη των χώρων ανά πηγή ενέργειας, βάσει των αποτελεσμάτων υπολογισμού (Μέρος Γ' του παρόντος) Περιγραφή της εγκατάστασης μηχανικού αερισμού, τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (***)
§ Β.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	<ul style="list-style-type: none"> Περιγραφή των συστημάτων εξοικονόμησης που εφαρμόζονται στην εγκατάσταση ύδρευσης και άρδευσης (***) Περιγραφή χρήσης inverter όταν υπάρχει πιεστικό συγκρότημα Περιγραφή μεθόδων εξοικονόμησης νερού (π.χ. συλλογή ομβρίων υδάτων, ή/και η χρησιμοποίηση αυτοματισμών για έλεγχο της κατανάλωσης) (***)
§ Β.5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗΣ	<ul style="list-style-type: none"> Περιγραφή της εγκατάστασης συστημάτων ανυψωτικών και μεταφορικών συστημάτων ηλεκτροκίνησης (π.χ. ανελκυστήρες). Αναφορά στη χρησιμοποίηση ηλεκτροκινητήρων με μεγάλο βαθμό απόδοσης καθώς και ρυθμιστών στροφών (***)
§ Β.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ	<ul style="list-style-type: none"> Περιγραφή της εγκατάστασης τεχνητού φωτισμού κτιρίων (άλλων χρήσεων πλην της κατοικίας), Αναφορά στα συστήματα σύζευξης φυσικού και τεχνητού φωτισμού και άλλα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας (***)
§ Β.7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	<ul style="list-style-type: none"> Περιγραφή κεντρικού συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου (BMS), των προβλεπόμενων αυτοματισμών και ελέγχων και το αναμενόμενο όφελος τους στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας (***)
§ Β.8. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	<ul style="list-style-type: none"> Περιγραφή των προβλεπόμενων συστημάτων ΑΠΕ και του ενεργειακού οφέλους (***) Περιγραφή συστημάτων ΣΗΘ (***)
§ Β.9. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> Αποτελέσματα υπολογισμού της απόδοσης του συστήματος θέρμανσης και ψύξης Αποτελέσματα υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης ανά κατηγορία χρήσης:

	<p>θέρμανση, ψύξη, φωτισμός και Ζ.Ν.Χ. και συνολική. Τα αποτελέσματα θα παρουσιάζονται σε πίνακες με την ετήσια κατανάλωση για κάθε ζώνη και την μηνιαία για το σύνολο των ζωνών. Η τιμή θα απεικονίζεται σε kWh/(m² έτος) της κλιματιζόμενης επιφάνειας</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Αποτελέσματα υπολογισμού των ετήσιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ανά m² κλιματιζόμενης επιφάνειας σε kg/(m² έτος) ▪ Για την εκτίμηση του οφέλους των συστημάτων που αναφέρονται στο άρθρο 3 / παράγραφος 3 του Ν. 3661, θα χρησιμοποιούνται τα πρότυπα ISO (βλ. ΚΕΝΑΚ) ή θα παρουσιάζεται η μέθοδος υπολογισμού που χρησιμοποιήθηκε
--	--

4. Τα αποτελέσματα της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου που περιέχονται στην Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης συνοψίζονται ανά ζώνη και για το σύνολο του κτιρίου, σε ετήσια βάση, σύμφωνα με τον Πίνακα 7 του παρόντος Κανονισμού.

Πίνακας 7 : Αποτελέσματα Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου

Αποτελέσματα Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου															
Χρήση ενέργειας		Απώλειες [kWh/m ² έτος]					Θερμικά κέρδη / φορτία [kWh/m ² έτος]			Πυλώνα ηλεκτρικής καταναλώσεως [kWh/m ² έτος]	Καύσιμο / τύπος ενέργειας	Απόδοση συστήματος	Ενεργειακή ζήτηση [kWh/m ² έτος]	Κατανάλωση ενέργειας [kWh/m ² έτος]	Εκπομπές CO ₂ [kg/m ² έτος]
		Κέλυφος	Αερισμός	Σώματα κλιματισμού	Σύστημα διανομής	Λέβητας	Παρασιτική ενέργεια	Εσωτερικά κέρδη / φορτία	Ηλιακά κέρδη / φορτία						
Κλιματισμός χώρου	Θέρμανση														
	Ψύξη														
	ZNX														
	Φωτισμός														
Σύνολο:															

Σημείωση: Τα γκριζα κελιά δεν συμπληρώνονται

Αμοιβή Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης

1. Η αμοιβή της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης προσδιορίζεται ποσοστιαία σύμφωνα με το υφιστάμενο, κάθε φορά, καθεστώς αμοιβών των μηχανικών. Η αμοιβή της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης για τα νέα και για τα ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια υπολογίζεται σε ποσοστό επί της ελάχιστης νόμιμης αμοιβής, κατά κατηγορία μελέτης σύμφωνα με τον Πίνακα 8 του παρόντος Κανονισμού.
2. Στις περιπτώσεις που εκπονείται μελέτη βιοκλιματικού σχεδιασμού για τη βελτίωση του μικροκλίματος του περιβάλλοντα χώρου του κτιρίου, η αμοιβή της ορίζεται σε ποσοστό 20% της ελάχιστης νόμιμης αμοιβής της μελέτης διαμόρφωσης του περιβάλλοντα χώρου.
3. Δικαίωμα υπογραφής της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης για οποιοδήποτε κτήριο έχουν όσοι αποδεδειγμένα έχουν αποκτήσει την απαραίτητη εκπαίδευση των ενεργειακών επιθεωρητών με έγκριση του ΦΕΑ ή είναι ήδη ενεργειακοί επιθεωρητές. Μέχρι της πλήρους εφαρμογής και υλοποίησης των προγραμμάτων κατάρτισης του ΦΕΑ και πάντως όχι μετά την παρέλευση τριετίας από της δημοσίευσης του παρόντος, δικαίωμα υπογραφής έχουν οι νομιμοποιούμενοι να υπογράψουν τη μελέτη θερμομόνωσης, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Πίνακας 8 : Αμοιβή Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης

Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου	Αμοιβή (ποσοστό % επί της ελάχιστης νόμιμης αμοιβής κάθε μελέτης)
ΜΕΡΟΣ Α΄ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ	20 %
ΜΕΡΟΣ Β΄ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Άρθρου 1, Παρ.3.Β	
- Μελέτη Ενεργειακής Αποδοτικότητας Συστήματος Θέρμανσης	20%
- Μελέτη Ενεργειακής Αποδοτικότητας Συστήματος Ψύξης	20%
- Μελέτη Ενεργειακής Κατανάλωσης Συστήματος παραγωγής ΖΝΧ	10%
- Μελέτη Ενεργειακής Κατανάλωσης Συστήματος Τεχνητού Φωτισμού	15%

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β΄

Καθορισμός απαιτήσεων ενεργειακής αποδοτικότητας

Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστών θερμικής διαπερατότητας δομικών στοιχείων

Τα όρια των συντελεστών θερμικής διαπερατότητας δομικών διατάξεων του κτιριακού κελύφους, για κάθε κλιματική ζώνη και για κάθε δομική διάταξη (τοιχοποιία, οροφή, δάπεδο, ανοίγματα), καθορίζονται στους Πίνακες 9.1 έως 9.4 του παρόντος Κανονισμού. Ειδικότερα τα όρια των συντελεστών θερμικής διαπερατότητας δομικών διατάξεων του κτιριακού κελύφους στα κτίρια κατοικίας που εμπίπτουν στις χρήσεις 10 και 11 του Πίνακα 11 του παρόντος Κανονισμού, δίνονται στο Παράρτημα Ι – Τεύχος Γ.

Πίνακας 9.1. Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστών θερμικής διαπερατότητας τοιχοποιίας για τις τέσσερις κλιματικές ζώνες

Τοιχοποιία	
	U_T ($Wm^{-2}K^{-1}$)
A κλιματική ζώνη	$\leq 0,7$
B κλιματική ζώνη	$\leq 0,6$

Τοιχοποιία	
Γ κλιματική ζώνη	$\leq 0,5$
Δ κλιματική ζώνη	$\leq 0,4$

Πίνακας 9.2. Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστών θερμικής διαπερατότητας οροφής για τις τέσσερις κλιματικές ζώνες

Οροφή	
	$U_o \text{ (Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{)}$
A κλιματική ζώνη	$\leq 0,5$
B κλιματική ζώνη	$\leq 0,5$
Γ κλιματική ζώνη	$\leq 0,4$
Δ κλιματική ζώνη	$\leq 0,35$

Πίνακας 9.3. Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστών θερμικής διαπερατότητας δαπέδου και εσωτερικής τοιχοποιίας ή δαπέδου που διαχωρίζει κλιματιζόμενο με μη κλιματιζόμενο χώρο για τις τέσσερις κλιματικές ζώνες

Δάπεδο	
	$U_d \text{ (Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{)}$
A κλιματική ζώνη	$\leq 2,0$
B κλιματική ζώνη	$\leq 1,5$
Γ κλιματική ζώνη	$\leq 0,7$
Δ κλιματική ζώνη	$\leq 0,5$

Πίνακας 9.4. Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστών θερμικής διαπερατότητας ανοιγμάτων για τις τέσσερις κλιματικές ζώνες

Ανοίγματα	
	$U_A \text{ (Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{)}$
A κλιματική ζώνη	$U_A \leq 3,0$
B κλιματική ζώνη	$U_A \leq 3,0$
Γ κλιματική ζώνη	$U_A \leq 2,6$
Δ κλιματική ζώνη	$U_A \leq 2,6$

Απαιτήσεις ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίων

1. Οι απαιτήσεις ενεργειακής κατανάλωσης για τα νέα και τα ανακαινιζόμενα κτίρια και οι κατηγορίες κατάταξης των κτιρίων βάσει της ενεργειακής τους κατανάλωσης, προσδιορίζονται σύμφωνα με τη μεθοδολογία του προτύπου prEN 15217:2006. Σύμφωνα με το πρότυπο αυτό, βάσει της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου (EK), για θέρμανση, ψύξη, ΖΝΧ και φωτισμό, εκφρασμένης σε kWh/(m²*έτος), ορίζονται κατηγορίες ενεργειακών ορίων από το Α έως Η, σε συνάρτηση:

α) του δείκτη ενεργειακής κατανάλωσης του κτιριακού αποθέματος (R_s), οποίος αντιστοιχεί στην ενεργειακή κατανάλωση του 50% του κτιριακού αποθέματος,

β) του δείκτη ενεργειακής κατανάλωσης αναφοράς του κανονισμού (R_r), δηλαδή τη μέγιστη επιτρεπόμενη, από τον κανονισμό, ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων.

Οι δείκτες R_r και R_s αφορούν στο σύνολο των ενεργειακών απαιτήσεων (θέρμανση, ψύξη, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης). Και οι δύο δείκτες είναι εκφρασμένοι σε kWh/(m²*έτος). Ο δείκτης ενεργειακής κατανάλωσης αναφοράς του κανονισμού (R_r) λήφθηκε ως το 75% του R_s.

2. Βάσει του ανωτέρω προτύπου, το μέγιστο όριο της κατηγορίας Β είναι ο δείκτης ενεργειακής κατανάλωσης αναφοράς του κανονισμού (R_r), ενώ το μέγιστο όριο της κατηγορίας Δ είναι ο δείκτης ενεργειακής κατανάλωσης του κτιριακού αποθέματος (R_s).

Για την περαιτέρω βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων που κατατάσσονται στις κατηγορίες Α και Β, ισχύουν οι κατηγορίες Α+ και Β+. Τα όρια των ενεργειακών κατηγοριών που προκύπτουν για όλες τις χρήσεις, καθορίζονται στον Πίνακα 10 του παρόντος Κανονισμού, κατ' εφαρμογή των ρυθμίσεων της προηγούμενης παραγράφου. Ειδικότερα τα όρια των ενεργειακών κατηγοριών στα κτίρια κατοικίας που εμπίπτουν στις χρήσεις 10 και 11 του Πίνακα 11 του παρόντος Κανονισμού, δίνονται στο Παράρτημα Ι – Τεύχος Γ.

Πίνακας 10 : Όρια ενεργειακών κατηγοριών KENAK

Ενεργειακή Κατηγορία	Όρια κατηγορίας
A+	Για $EK \leq 0.33R_r$
A	Για $0.33R_r \leq EK \leq 0.50R_r$
B+	Για $0.50R_r \leq EK \leq 0.75R_r$
B	Για $0.75R_r \leq EK \leq R_r$
Γ	Για $R_r \leq EK \leq 0.50 (R_r + R_s)$
Δ	Για $0.50 (R_r + R_s) \leq EK < R_s$
Ε	Για $R_s \leq EK \leq 1.25 R_s$
Ζ	Για $1.25R_s \leq EK \leq 1.50R_s$
Η	Για $1.50R_s \leq EK$

3. Οι χρήσεις κτιρίων που λαμβάνονται υπόψη για τον προσδιορισμό των ορίων ενεργειακών κατηγοριών, βάσει του Ν. 3661/2008, αριθμούνται στον Πίνακα 11 του παρόντος Κανονισμού.

Πίνακας 11 : Χρήσεις κτιρίων

No	Χρήση κτιρίου
1	Γραφείο
2	Εκπαιδευτικό κτίριο Πρωτοβάθμιας ή/και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

No	Χρήση κτιρίου
3	Εκπαιδευτικό κτίριο Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης
4	Νοσοκομείο - Κλινική
5	Διαγνωστικό κέντρο - Ιατρείο
6	Ξενοδοχείο
7	Εμπορικό κατάστημα
8	Αθλητική εγκατάσταση: Κλειστό γυμναστήριο
9	Αθλητική εγκατάσταση: Κλειστό κολυμβητήριο
10	Μονοκατοικία
11	Πολυκατοικία
12	Αεροδρόμιο

4. Η κλίμακα βαθμολόγησης του κτιρίου, ανάλογα με την ενεργειακή του κατανάλωση ανά κατηγορία χρήσης κτιρίου και ανά κλιματική ζώνη, καθορίζεται στους Πίνακες 12.1 έως 12.10 του παρόντος Κανονισμού, σύμφωνα με τις χρήσεις του Πίνακα 11 του παρόντος Κανονισμού και τις τέσσερις (4) κλιματικές ζώνες της χώρας. Ειδικότερα η κλίμακα βαθμολόγησης για τα κτίρια κατοικίας που εμπύττουν στις χρήσεις 10 και 11 του Πίνακα 11 του παρόντος Κανονισμού, δίνεται στο Παράρτημα Ι – Τεύχος Γ. Όλα τα νέα κτίρια, καθώς και τα υφιστάμενα άνω των 1000 τ.μ. που υφίστανται ριζική ανακαίνιση, πρέπει -κατ' ελάχιστον- να βρίσκονται εντός των ορίων ενεργειακής κατανάλωσης της κατηγορίας Β.

Πίνακας 12.1. Όρια ενεργειακών κατηγοριών γραφείων για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΓΡΑΦΕΙΟ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α		Β		Γ		Δ					
A+		EK <	40		EK <	45		EK <	50		EK <	55
A	40	≤ EK <	60	45	≤ EK <	70	50	≤ EK <	75	55	≤ EK <	85
B+	60	≤ EK <	90	70	≤ EK <	100	75	≤ EK <	110	85	≤ EK <	125
B	90	≤ EK <	120	100	≤ EK <	135	110	≤ EK <	145	125	≤ EK <	165
Γ	120	≤ EK <	140	135	≤ EK <	155	145	≤ EK <	170	165	≤ EK <	195
Δ	140	≤ EK <	160	155	≤ EK <	175	170	≤ EK <	195	195	≤ EK <	220
Ε	160	≤ EK <	200	175	≤ EK <	220	195	≤ EK <	240	220	≤ EK <	275
Ζ	200	≤ EK <	240	220	≤ EK <	265	240	≤ EK <	290	275	≤ EK <	330
Η	240	≤ EK		265	≤ EK		290	≤ EK		330	≤ EK	

Πίνακας 12.2. Όρια ενεργειακών κατηγοριών εκπαιδευτικών κτιρίων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ / ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α		Β		Γ		Δ					
A+		EK <	15		EK <	20		EK <	25		EK <	35
A	15	≤ EK <	25	20	≤ EK <	30	25	≤ EK <	35	35	≤ EK <	55
B+	25	≤ EK <	40	30	≤ EK <	40	35	≤ EK <	50	55	≤ EK <	80
B	40	≤ EK <	50	40	≤ EK <	50	50	≤ EK <	70	80	≤ EK <	105
Γ	50	≤ EK <	60	50	≤ EK <	60	70	≤ EK <	80	105	≤ EK <	120
Δ	60	≤ EK <	65	60	≤ EK <	70	80	≤ EK <	90	120	≤ EK <	140
Ε	65	≤ EK <	85	70	≤ EK <	90	90	≤ EK <	115	140	≤ EK <	170
Ζ	85	≤ EK <	100	90	≤ EK <	105	115	≤ EK <	135	170	≤ EK <	205
Η	100	≤ EK		105	≤ EK		135	≤ EK		205	≤ EK	

Πίνακας 12.3. Όρια ενεργειακών κατηγοριών εκπαιδευτικών κτιρίων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	45		EK <	50		EK <	55		EK <	65
A	45	≤ EK <	65	50	≤ EK <	70	55	≤ EK <	85	65	≤ EK <	95
B+	65	≤ EK <	100	70	≤ EK <	105	85	≤ EK <	125	95	≤ EK <	140
B	100	≤ EK <	130	105	≤ EK <	140	125	≤ EK <	165	140	≤ EK <	185
Γ	130	≤ EK <	150	140	≤ EK <	165	165	≤ EK <	190	185	≤ EK <	215
Δ	150	≤ EK <	170	165	≤ EK <	185	190	≤ EK <	215	215	≤ EK <	245
Ε	170	≤ EK <	215	185	≤ EK <	235	215	≤ EK <	270	245	≤ EK <	310
Z	215	≤ EK <	255	235	≤ EK <	280	270	≤ EK <	325	310	≤ EK <	370
H	255	≤ EK		280	≤ EK		325	≤ EK		370	≤ EK	

Πίνακας 12.4. Όρια ενεργειακών κατηγοριών νοσοκομείων και κλινικών για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ / ΚΛΙΝΙΚΗ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	70		EK <	85		EK <	110		EK <	120
A	70	≤ EK <	105	85	≤ EK <	130	110	≤ EK <	165	120	≤ EK <	180
B+	105	≤ EK <	155	130	≤ EK <	195	165	≤ EK <	250	180	≤ EK <	265
B	155	≤ EK <	205	195	≤ EK <	255	250	≤ EK <	330	265	≤ EK <	355
Γ	205	≤ EK <	240	255	≤ EK <	300	330	≤ EK <	385	355	≤ EK <	415
Δ	240	≤ EK <	270	300	≤ EK <	340	385	≤ EK <	440	415	≤ EK <	470
Ε	270	≤ EK <	340	340	≤ EK <	425	440	≤ EK <	550	470	≤ EK <	590
Z	340	≤ EK <	405	425	≤ EK <	510	550	≤ EK <	660	590	≤ EK <	705
H	405	≤ EK		510	≤ EK		660	≤ EK		705	≤ EK	

Πίνακας 12.5. Όρια ενεργειακών κατηγοριών διαγνωστικών κέντρων και ιατρείων για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ / ΙΑΤΡΕΙΟ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	45		EK <	60		EK <	75		EK <	80
A	45	≤ EK <	70	60	≤ EK <	85	75	≤ EK <	110	80	≤ EK <	120
B+	70	≤ EK <	105	85	≤ EK <	130	110	≤ EK <	165	120	≤ EK <	180
B	105	≤ EK <	135	130	≤ EK <	170	165	≤ EK <	220	180	≤ EK <	235
Γ	135	≤ EK <	160	170	≤ EK <	200	220	≤ EK <	260	235	≤ EK <	275
Δ	160	≤ EK <	180	200	≤ EK <	230	260	≤ EK <	295	275	≤ EK <	315
Ε	180	≤ EK <	225	230	≤ EK <	285	295	≤ EK <	365	315	≤ EK <	395
Z	225	≤ EK <	270	285	≤ EK <	340	365	≤ EK <	440	395	≤ EK <	470
H	270	≤ EK		340	≤ EK		440	≤ EK		470	≤ EK	

Πίνακας 12.6. Όρια ενεργειακών κατηγοριών ξενοδοχείων για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	55		EK <	65		EK <	75		EK <	85
A	55	≤ EK <	80	65	≤ EK <	95	75	≤ EK <	110	85	≤ EK <	125
B+	80	≤ EK <	120	95	≤ EK <	140	110	≤ EK <	165	125	≤ EK <	190
B	120	≤ EK <	160	140	≤ EK <	190	165	≤ EK <	220	190	≤ EK <	250
Γ	160	≤ EK <	210	190	≤ EK <	220	220	≤ EK <	255	250	≤ EK <	295
Δ	210	≤ EK <	265	220	≤ EK <	250	255	≤ EK <	290	295	≤ EK <	335
E	265	≤ EK <	330	250	≤ EK <	315	290	≤ EK <	365	335	≤ EK <	415
Z	330	≤ EK <	395	315	≤ EK <	375	365	≤ EK <	435	415	≤ EK <	500
H	395	≤ EK		375	≤ EK		435	≤ EK		500	≤ EK	

Πίνακας 12.7. Όρια ενεργειακών κατηγοριών εμπορικών καταστημάτων για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	60		EK <	65		EK <	70		EK <	75
A	60	≤ EK <	90	65	≤ EK <	100	70	≤ EK <	110	75	≤ EK <	115
B+	90	≤ EK <	135	100	≤ EK <	150	110	≤ EK <	165	115	≤ EK <	170
B	135	≤ EK <	180	150	≤ EK <	200	165	≤ EK <	215	170	≤ EK <	225
Γ	180	≤ EK <	210	200	≤ EK <	230	215	≤ EK <	255	225	≤ EK <	265
Δ	210	≤ EK <	240	230	≤ EK <	265	255	≤ EK <	290	265	≤ EK <	300
E	240	≤ EK <	300	265	≤ EK <	330	290	≤ EK <	360	300	≤ EK <	375
Z	300	≤ EK <	360	330	≤ EK <	395	360	≤ EK <	435	375	≤ EK <	450
H	360	≤ EK		395	≤ EK		435	≤ EK		450	≤ EK	

Πίνακας 12.8. Όρια ενεργειακών κατηγοριών αθλητικών εγκαταστάσεων (κλειστών γυμναστηρίων) για τις 4 κλιματικές ζώνες

Πίνακας 12.9. Όρια ενεργειακών κατηγοριών αθλητικών εγκαταστάσεων (κλειστών κολυμβητηρίων) για τις 4 κλιματικές ζώνες

ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	30		EK <	40		EK <	50		EK <	60
A	30	≤ EK <	45	40	≤ EK <	60	55	≤ EK <	80	65	≤ EK <	100
B+	45	≤ EK <	70	60	≤ EK <	85	80	≤ EK <	120	100	≤ EK <	150
B	110	≤ EK <	145	145	≤ EK <	190	200	≤ EK <	265	215	≤ EK <	285
Γ	145	≤ EK <	170	190	≤ EK <	220	265	≤ EK <	310	285	≤ EK <	335
Δ	170	≤ EK <	190	220	≤ EK <	255	310	≤ EK <	355	335	≤ EK <	380
E	190	≤ EK <	240	255	≤ EK <	315	355	≤ EK <	440	380	≤ EK <	475
Z	240	≤ EK <	285	315	≤ EK <	380	440	≤ EK <	530	475	≤ EK <	590
H	285	≤ EK		380	≤ EK		530	≤ EK		590	≤ EK	

Πίνακας 12.10. Όρια ενεργειακών κατηγοριών αεροδρομίων για τις 4 κλιματικές

Ζώνες

ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² *έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	45		EK <	50		EK <	75		EK <	90
A	45	≤ EK <	65	50	≤ EK <	65	75	≤ EK <	115	90	≤ EK <	140
B+	65	≤ EK <	95	65	≤ EK <	100	115	≤ EK <	175	140	≤ EK <	205
B	95	≤ EK <	125	100	≤ EK <	130	175	≤ EK <	230	205	≤ EK <	275
Γ	125	≤ EK <	145	130	≤ EK <	155	230	≤ EK <	270	275	≤ EK <	320
Δ	145	≤ EK <	170	155	≤ EK <	175	270	≤ EK <	305	320	≤ EK <	365
Ε	170	≤ EK <	210	175	≤ EK <	220	305	≤ EK <	380	365	≤ EK <	460
Ζ	210	≤ EK <	250	220	≤ EK <	260	380	≤ EK <	460	460	≤ EK <	550
Η	250	≤ EK		260	≤ EK		460	≤ EK		550	≤ EK	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ'

Διαδικασίες εκπόνησης ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων, συστημάτων κλιματισμού και συστημάτων τεχνητού φωτισμού

Διαδικασία ενεργειακής επιθεώρησης

1. Στα νέα ή τα υφιστάμενα ανακαινιζόμενα κτίρια διενεργείται, μετά την αποπεράτωση των εργασιών, ενεργειακή επιθεώρηση, για να αξιολογηθεί η ενεργειακή τους απόδοση, να καταταγούν σε ενεργειακές κατηγορίες και να πιστοποιηθούν, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα άρθρα 4 και 5 του Ν. 3661/2008.

2. Η Ενεργειακή Επιθεώρηση διενεργείται από έναν ή περισσότερους Ενεργειακούς Επιθεωρητές με εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις σε θέματα Κτιριακών Εγκαταστάσεων (Κελύφους και συστημάτων του άρθρου 1, παρ.3.β). Δικαίωμα διενέργειας Ενεργειακής Επιθεώρησης έχουν όσοι είναι εγγεγραμμένοι στα Μητρώα Ενεργειακών Επιθεωρητών του Υπουργείου Ανάπτυξης (ΥΠΑΝ).

3. Η Ενεργειακή Επιθεώρηση διενεργείται ειδικότερα:

α. με τη συνδρομή του κατά περίπτωση ιδιοκτήτη/διαχειριστή του κτιρίου ή τμήματος κτιρίου, κατά τον ορισμό της παραγράφου 1 του άρθρου 2 του Ν.3661/2008 ή του προσωπικού της επιχείρησης που ασχολείται με τη συντήρηση και τη λειτουργία του κτιρίου και των συστημάτων Θέρμανσης, Ψύξης, Φωτισμού και Ζεστού Νερού Χρήσης,

β. με τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτιρίου και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού/συστημάτων. Οι αποδόσεις τους προσδιορίζονται με τον έλεγχο των αρχείων συντήρησης και λειτουργίας, με επιτόπια επιθεώρηση και με τη διεξαγωγή μετρήσεων,

γ. με τον προσδιορισμό των πεδίων που μπορούν να βελτιωθούν και τη σύνταξη έκθεσης Ενεργειακής Επιθεώρησης με τα αποτελέσματα της επιθεώρησης καθώς και με συστάσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Η έκθεση αποτελείται από το αντίστοιχο έντυπο καταγραφής στοιχείων, περιλαμβανομένων των συστάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης εξοπλισμού του συστήματος.

4. Για τις ενεργειακές επιθεωρήσεις κτιρίων, ο επιθεωρητής εκτός της έκθεσης Ενεργειακής Επιθεώρησης, εκδίδει Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου ή τμήματος κτιρίου, το οποίο κτίριο ή τμήμα αυτού αντίστοιχα εντάσσεται σε ενεργειακή κατηγορία. Σε περίπτωση ενεργειακής επιθεώρησης στο σύνολο του κτιρίου, στο οποίο περιλαμβάνονται περισσότερες της μίας χρήσεων, εκδίδονται πιστοποιητικά για κάθε χρήση.

Η πρώτη ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίου δύναται να γίνει ταυτόχρονα με τις ενεργειακές επιθεωρήσεις εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού από τον ίδιο Επιθεωρητή ή από ομάδα Επιθεωρητών, εφόσον πληρούν τους όρους του άρθρου 9 του Ν.3661/2008.

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης παραδίδεται στον κατά περίπτωση Διαχειριστή / Ιδιοκτήτη του κτιρίου ή τμήματος κτιρίου, και καταχωρείται στην ηλεκτρονική Βάση Δεδομένων των Ενεργειακών Επιθεωρήσεων του ΥΠΑΝ, με επισυναπτόμενο το συμπληρωμένο έντυπο της ενεργειακής επιθεώρησης, για λόγους τήρησης αρχείου αλλά και δυνατότητας ελέγχου της ποιότητας των ενεργειακών επιθεωρήσεων.

5. Η έκθεση επιθεώρησης λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης καθώς επίσης και η έκθεση επιθεώρησης εγκαταστάσεων κλιματισμού, παραδίδονται στον κατά περίπτωση διαχειριστή/ιδιοκτήτη του κτιρίου ή τμήματος κτιρίου, ενώ καταχωρούνται παράλληλα στην ηλεκτρονική Βάση Δεδομένων των Ενεργειακών Επιθεωρήσεων του ΥΠΑΝ.

6. Η έκθεση επιθεώρησης συστημάτων τεχνητού φωτισμού αποτελεί τμήμα της έκθεσης επιθεώρησης κτιρίου.

7. Για την Ενεργειακή Επιθεώρηση νέου κτιρίου ή κτιρίου που υφίσταται ριζική ανακαίνιση, με την έκδοση της σχετικής πολεοδομικής άδειας σύμφωνα με το άρθρο 10 του Ν.3661/2008, το κτίριο πρέπει υποχρεωτικά να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής αποδοτικότητας, οι οποίες αντιστοιχούν στην Κατηγορία Ενεργειακής Απόδοσης Β του Πιστοποιητικού. Σε περίπτωση που το κτίριο ή τμήμα αυτού δεν ικανοποιεί τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής αποδοτικότητας, ο Ενεργειακός Επιθεωρητής εκδίδει Πιστοποιητικό στο οποίο περιλαμβάνονται μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κατηγορίας Β, τις οποίες ο εκάστοτε ιδιοκτήτης κτιρίου ή τμήματος αυτού υποχρεούται να εφαρμόσει εντός προθεσμίας ενός (1) έτους από την έκδοση του Πιστοποιητικού. Μετά τη συμμόρφωση του ιδιοκτήτη με τα μέτρα βελτίωσης, η Ενεργειακή Επιθεώρηση επαναλαμβάνεται και εκδίδεται νέο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης. Στη περίπτωση μη συμμόρφωσης με τα μέτρα βελτίωσης, τα οποία εξασφαλίζουν την ένταξη του κτιρίου τουλάχιστον στην κατηγορία Β, για το κτίριο ή τμήμα αυτού εφαρμόζονται αναλόγως οι διατάξεις του άρθρου 382 του ΠΔ Δ'580/1999 (ΦΕΚ Α' 210) «Κώδικας Βασικής Πολεοδομικής Νομοθεσίας».

Ενεργειακή Επιθεώρηση κτιρίων

1. Για την Ενεργειακή Επιθεώρηση κτιρίου ή τμήματος κτιρίου, κατά τον ορισμό της παραγράφου 1 του άρθρου 2 του Ν. 3661/2008, εφαρμόζεται, η μέθοδος της ποιοτικής αξιολόγησης (asset rating, κατά CEN), η οποία αφορά στη βαθμολόγηση του κτιρίου ή τμήματος αυτού με βάση την υπολογιζόμενη ενεργειακή του κατανάλωση, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά της κατασκευής και του Η/Μ εξοπλισμού. Ειδικότερα η βαθμολόγηση του κτιρίου ή τμήματος αυτού για τα κτίρια κατοικίας που εμπίπτουν στις χρήσεις 10 και 11 του Πίνακα 11 του παρόντος Κανονισμού, καθορίζεται στο Παράρτημα Ι – Τεύχος Γ.

Κατά την ποιοτική αξιολόγηση, το κτίριο περιγράφεται με τα πραγματικά γεωμετρικά και θερμικά χαρακτηριστικά του. Ο υπολογισμός των ενεργειακών απαιτήσεων πραγματοποιείται με βάση το προφίλ χρήσης/λειτουργίας και τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής.

2. Στο σχετικό έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης και στο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης δύναται να καταγράφονται επιπροσθέτως τα πραγματικά στοιχεία κατανάλωσης, εφ' όσον προσκομίζονται από τον εκάστοτε ιδιοκτήτη/διαχειριστή/εταιρεία διαχείρισης κοινοχρήστων. Τα ανωτέρω στοιχεία καταχωρούνται στην εθνική βάση δεδομένων τελικών ενεργειακών καταναλώσεων του κτιριακού τομέα.

Στάδια Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίων

1. Η Ενεργειακή Επιθεώρηση διενεργείται μετά από εντολή ανάθεσης της επιθεώρησης από τον διαχειριστή/ιδιοκτήτη προς τον Επιθεωρητή. Προς το σκοπό αυτό υπογράφεται σχετικό έντυπο, το οποίο παρέχεται με επιμέλεια του Επιθεωρητή. Στο έντυπο ανάθεσης περιγράφεται ο σκοπός της επιθεώρησης, οι υποχρεώσεις του επιθεωρητή και το αντικείμενο της επιθεώρησης. Αναφέρεται επίσης ο τρόπος της επιθεώρησης, οι υποχρεώσεις του διαχειριστή/ιδιοκτήτη του κτιρίου και παρέχεται στον επιθεωρητή η ειδική εντολή, προκειμένου να επισκέπτεται τους εσωτερικούς κοινόχρηστους χώρους, καθώς και τις ιδιοκτησίες των οποίων οι ιδιοκτήτες έχουν δώσει τη συγκατάθεση τους.

2. Η Επιθεώρηση πραγματοποιείται από πιστοποιημένο Επιθεωρητή, ο οποίος είναι εγγεγραμμένος στο αντίστοιχο Μητρώο, κατά το άρθρο 9 του Ν.3661/2008. Ο Επιθεωρητής καταχωρεί την επικείμενη επιθεώρηση στη Βάση Δεδομένων Ενεργειακών Επιθεωρήσεων του ΥΠΑΝ, μαζί με τα στοιχεία του και τα στοιχεία του κτιρίου και λαμβάνει ηλεκτρονικά τον αριθμό πρωτοκόλλου της επιθεώρησης. Ο ίδιος αριθμός πρωτοκόλλου θα χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια από τον Επιθεωρητή για την καταχώρηση των φύλλων της επιθεώρησης και του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης στην ανωτέρω Βάση Δεδομένων.

3. Ο Επιθεωρητής κατά την συλλογή των στοιχείων και την προετοιμασία της Ενεργειακής Επιθεώρησης οφείλει:

α. να συλλέγει πληροφορίες σχετικά με την θέση του κτιρίου, χρήση, ηλικία και ιδιοκτησιακό καθεστώς πριν την επίσκεψη του στο κτίριο ή τμήμα αυτού. Είναι δυνατό να συλλέγει επίσης αρχιτεκτονικά σχέδια, εφ' όσον υπάρχουν, βάσει των οποίων συμπληρώνει και επαληθεύει κατά την επίσκεψη το έντυπο επιθεώρησης, το οποίο επισυνάπτεται στο Παράρτημα ΙΙ του παρόντος Κανονισμού. Οι πληροφορίες που συλλέγονται κατά τη φάση της προετοιμασίας είναι οι εξής:

i. Στοιχεία κτιρίου, ιδιοκτήτη/διαχειριστή/εταιρείας διαχείρισης κοινοχρήστων,

ii. Πληροφορίες χρήσης,

iii. Ιδιοκτησιακό καθεστώς,

iv. Στοιχεία πραγματικών καταναλώσεων καυσίμου και ηλεκτρικής ενέργειας. Τα στοιχεία αυτά παρέχονται από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή/εταιρεία διαχείρισης κοινοχρήστων,

v. Αρχιτεκτονικά σχέδια, σύσταση οριζοντίων ιδιοκτησιών και Κανονισμό πολυκατοικίας,

vi. Πληροφορίες για επεμβάσεις, ανακαινίσεις, αλλαγές στο κτίριο και σε κεντρικές εγκαταστάσεις.

β. να συμπληρώνει τα σχετικά έντυπα προβαίνοντας σε μετρήσεις των κτιριακών στοιχείων σύμφωνα με τα προσκομίζονται αρχιτεκτονικά σχέδια.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν ή δεν προσκομίζονται αρχιτεκτονικά σχέδια, ο Επιθεωρητής οφείλει να καταγράψει τα στοιχεία του περιβλήματος του κτιρίου, βασιζόμενος στην επιτόπια επίσκεψή του και στα συναφή με το κτίριο έγγραφα. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα προκαταρκτικής καταγραφής, ο ιδιοκτήτης/διαχειριστής υποχρεούται να προσκομίσει στον Επιθεωρητή αρχιτεκτονικά σχέδια είτε παραλαμβάνοντας αντίγραφα αυτών από το αρχείο του αρμόδιου Πολεοδομικού Γραφείου είτε αναθέτοντας την εκπόνηση αρχιτεκτονικής αποτύπωσης σε μηχανικό.

4. Για την διενέργεια της Ενεργειακής Επιθεώρησης, ο επιθεωρητής υποχρεούται να προβεί σε μία τουλάχιστον επίσκεψη στο κτίριο που θα επιθεωρήσει, σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία:

α. Ο επιθεωρητής επισκέπτεται το κτίριο, καταγράφει και επαληθεύει τα στοιχεία που έχει συλλέξει. Η καταγραφή των στοιχείων που συλλέγονται γίνεται σύμφωνα με το έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου. Τα θερμικά χαρακτηριστικά προκύπτουν από την παρατήρηση, τη μέτρηση ή την αντιστοίχιση της κατασκευής σε γνωστούς τύπους της χρονικής περιόδου που κτίσθηκε το εξεταζόμενο κτίριο. Στο Παράρτημα II του παρόντος Κανονισμού περιλαμβάνεται «Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου» και οδηγίες συμπλήρωσης αυτού.

β. Τα στοιχεία και ο τρόπος συλλογής και καταγραφής, καθώς και οι οδηγίες που παρέχονται στον επιθεωρητή διαμορφώνονται βάσει των ακόλουθων κριτηρίων:

- i. Πλήρης αντιστοιχία με τα απαιτούμενα, από τη μέθοδο υπολογισμού, στοιχεία.
- ii. Παροχή σαφούς και ορθής πληροφορίας, που διευκολύνει τον επιθεωρητή στην ορθή ποιοτική και ποσοτική εκτίμηση της κατασκευής, καθώς και στον ορθό υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης της κατασκευής.
- iii. Συλλογή των στοιχείων εντός εύλογου χρονικού διαστήματος που θα προβλέπεται για την επιθεώρηση και χωρίς την πρόκληση μη επαναρρώσιμης βλάβης στην κατασκευή.
- iv. Δυνατότητα επανάληψης των αποτελεσμάτων των μετρήσεων που διενεργήθηκαν

Ο επιθεωρητής υποχρεούται να αναφέρει τον τρόπο άντλησης των δεδομένων και να επιβεβαιώσει με την υπογραφή του την προέλευσή τους.

γ. Ο επιθεωρητής, κατά την επίσκεψη στο κτίριο, υποχρεούται να μετρήσει και να επαληθεύσει όλα τα γεωμετρικά μεγέθη του κτιρίου. Ειδικότερα, επαληθεύει και καταγράφει τις όψεις και τα ανοίγματα, τους κοινόχρηστους χώρους και τα στοιχεία των εσωτερικών όψεων, τις διαστάσεις του περιγράμματος και τυχόν εσοχών και φωταγωγών. Επισκέπτεται, επίσης, τους κύριους χώρους και καταγράφει και επαληθεύει τα ακόλουθα στοιχεία:

i. τα μεγέθη των διαφόρων τύπων ανοιγμάτων,

ii. τα πάχη εξωτερικής τοιχοποιίας,

iii. τον φέροντα οργανισμό,

iv. τη θερμική αδράνεια του χώρου, κατ' εκτίμηση, δηλαδή εάν οι χώροι είναι μεγάλοι και ανοικτοί ή σχετικά μικροί με διαχωριστικούς τοίχους από βαριά υλικά, την ύπαρξη ή μη ψευδοροφής, τον τύπο δαπέδου κ.α., σύμφωνα με τις οδηγίες του Παραρτήματος II του παρόντος Κανονισμού και

v. την κατάσταση των κουφωμάτων όλου του κτιρίου, καθώς και τα ανοίγματα εξαερισμού προκειμένου να εκτιμήσει την αεροστεγανότητα του κτιριακού περιβλήματος, σύμφωνα με τις οδηγίες του Παραρτήματος II του παρόντος Κανονισμού.

δ. Στην περίπτωση που υπάρχουν ή προσκομίζονται αρχιτεκτονικά σχέδια, ο επιθεωρητής διαπιστώνει και καταγράφει την κατασκευή της τοιχοποιίας και προσδιορίζει τυχόν θερμογέφυρες.

Κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου της επιθεώρησης, ο επιθεωρητής λαμβάνει υπόψη του τυχόν αποκλίσεις μεταξύ μελέτης και κατασκευής, ιδίως για τα κτίρια που οικοδομήθηκαν μετά την ισχύ του Κανονισμού Θερμομόνωσης (ΦΕΚ Δ' 362/1979). Ο επιθεωρητής λαμβάνει επίσης υπόψη του τυχόν επεμβάσεις που έχουν γίνει στο κελύφος και δεν έχουν αποτυπωθεί στα συνοδευτικά έγγραφα του κτιρίου, όπως αντικατάσταση των μονών υαλοπινάκων με διπλούς, τροποποίηση διαστάσεων των ανοιγμάτων, αντικατάσταση υπάρχοντων τμημάτων τοιχοποιίας με γυψοσανίδα, κ.α.

Ο επιθεωρητής για να προσεγγίσει όσο το δυνατόν καλύτερα τα θερμικά χαρακτηριστικά της κατασκευής, επαληθεύει τον τύπο της κατασκευής, με κριτήρια τη χρονική περίοδο οικοδόμησης και το πάχος του κελύφους, σύμφωνα με τις οδηγίες του Παραρτήματος II του παρόντος Κανονισμού.

Σε ειδικές περιπτώσεις, εφόσον απαιτείται μεγαλύτερη ακρίβεια μετρήσεων ή υπάρχουν διαφορετικές εκτιμήσεις για το τελικό αποτέλεσμα της επιθεώρησης, δύνανται να χρησιμοποιούνται ειδικές μέθοδοι για την απεικόνιση των υλικών/στρώσεων του δομικού στοιχείου, όπως η λήψη δοκιμών, η θερμογράφιση με κάμερα υπέρυθρης ακτινοβολίας κ.α.

ε. Ο επιθεωρητής υποχρεούται να εντοπίσει τις σημαντικές θερμογέφυρες και να τις συνυπολογίσει στην συνολική θερμοπερατότητα του κτιρίου. Στον υπολογισμό λαμβάνει υπόψη του την επίδραση των θερμογεφυρών, η οποία είναι σημαντικότερη όταν το στοιχείο που την φέρει είναι μονωμένο.

Οι θερμογέφυρες εντοπίζονται, κατ' αρχήν, από τα σχέδια και στην συνέχεια κατά την επί τόπου επίσκεψη. Οι τρόποι εντοπισμού θερμογεφυρών περιλαμβάνουν, την απεικόνιση μέσω θερμοκάμερας υπέρυθρης ακτινοβολίας, όπως με οπτικό έλεγχο για τον εντοπισμό εμφάνισης υγρασίας ή με μετρητή συντελεστή θερμοπερατότητας κ.λ.π. Στο Παράρτημα III του παρόντος Κανονισμού παρατίθενται οι συνηθέστεροι τύποι θερμογεφυρών και οι τιμές θερμοπερατότητας τους σύμφωνα με το πρότυπο ISO/DIS 14683:1998.

στ. Ο επιθεωρητής συμπληρώνει τα φύλλα καταγραφής του εντύπου Ενεργειακής Επιθεώρησης μέσω παρατήρησης του περιβλήματος και των εσωτερικών χώρων, σχετικά με τις θερμικές απώλειες και τα θερμικά κέρδη που μπορούν να προκύψουν από τη διείσδυση του αέρα, από τον αερισμό και τυχόν οικοδομικές κακοτεχνίες.

ζ. Ο επιθεωρητής συλλέγει πληροφορίες για τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού και συστημάτων του άρθρου 1 παρ. 3 περ.β της παρούσας απόφασης, τα οποία προσκομίζονται είτε από τον διαχειριστή του κτιρίου ή τμήματος αυτού είτε από το προσωπικό συντήρησης και λειτουργίας επιχείρησης. Σε περίπτωση που οι πληροφορίες αυτές δεν είναι κατάλληλες ώστε να παρέχουν την πλήρη

εικόνα λειτουργίας, ο επιθεωρητής υποχρεούται να διαθέτει τον απαραίτητο μετρητικό εξοπλισμό προκειμένου να συλλεχθούν ακριβή στοιχεία για τις συνθήκες λειτουργίας και την απόδοση του εξοπλισμού και των συστημάτων. Ενδεικτικός κατάλογος μετρητικών οργάνων παρατίθεται στον Πίνακα 13 του παρόντος Κανονισμού .

Πίνακας 13 : Ενδεικτικός κατάλογος μετρητικών οργάνων

Εξοπλισμός	Παράμετροι μέτρησης
Γεωμετρικά χαρακτηριστικά	
Μέτρο - Κορδέλα	Διαστάσεις
Μετρητής αποστάσεων laser	Διαστάσεις
Πυξίδα	Προσανατολισμός όψεων
Θερμικά χαρακτηριστικά	
Μετρητής συντελεστή θερμοπερατότητας	Ολικός συντελεστής θερμοπερατότητας (U) τοιχοποιίας
Μετρητής συντελεστή θερμοπερατότητας	Ολικός συντελεστής θερμοπερατότητας (U) υαλοπίνακα
Θερμοκάμερα	Επιφανειακές θερμοκρασίες
Ηλεκτρική ενέργεια	
Βολτόμετρο	Τάση
Αμπερόμετρο	Ηλεκτρικό Ρεύμα
Ohmmeter	Αντίσταση
Βατόμετρο	Ισχύς
Πολύμετρο	Τάση, ηλεκτρικό ρεύμα, αντίσταση
Μετρητής συντελεστή ισχύος	Συντελεστής ισχύος/ υπολογισμός φαινόμενης ισχύος
Αναλυτής ποιότητας ισχύος	Αρμονικές / άλλες παράμετροι ηλεκτρισμού
Φωτισμός	
Λουξόμετρο	Στάθμη φωτισμού
Θερμοκρασία - Υγρασία	
Θερμόμετρο	Θερμοκρασία αέρα
Θερμόμετρο	Επιφανειακή θερμοκρασία
Υγρόμετρο	Υγρασία αέρα
Πίεση και Ταχύτητα	
Μανόμετρο	Πίεση αέρα
Ανεμόμετρο	Ταχύτητα αέρα
Ανεμοδείκτης	Διεύθυνση αέρα

5. Μετά την επίσκεψη στο κτίριο και την καταγραφή όλων των στοιχείων, ο επιθεωρητής υποχρεούται να εκτιμήσει, με την υπολογιστική διαδικασία του άρθρου 7 παρ. 1 και 2 της παρούσας απόφασης, την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου ή τμήματος αυτού, βάσει της οποίας θα το βαθμολογήσει και θα εκδώσει το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης. Επίσης υποχρεούται να συντάξει και να συμπεριλάβει στο Πιστοποιητικό διαπιστώσεις και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου ή τμήματος αυτού, βάσει των στοιχείων που έχει καταγράψει κατά την επιθεώρηση.

Μετά την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης, ένα πρωτότυπο παραδίδεται στον διαχειριστή/ιδιοκτήτη του κτιρίου ή τμήματος αυτού υπογεγραμμένο και σφραγισμένο από τον επιθεωρητή. Τα φύλλα του εντύπου ενεργειακής επιθεώρησης συνοδευόμενα από το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης καταχωρούνται στη Βάση Δεδομένων Ενεργειακών Επιθεωρήσεων του ΥΠΑΝ, με τον αριθμό πρωτοκόλλου που χορηγηθεί δοθεί πριν τη διενέργεια της επιθεώρησης.

Σχέδια εντύπων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης κτιρίου για κάθε χρήση κτιρίου και για κάθε κλιματική ζώνη, καθώς και οδηγίες συμπλήρωσης αυτών, παρατίθενται στο Παράρτημα ΙΧ του παρόντος Κανονισμού. Για τον υπολογισμό των ενεργειακών απαιτήσεων του κτιρίου χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι που προβλέπονται στον παρόντα Κανονισμό. Ομοίως, για τη σύνταξη των συστάσεων ο επιθεωρητής ανατρέχει στον κατάλογο οδηγιών του Παραρτήματος ΧΙ..

6. Μετά τη διενέργεια της ενεργειακής επιθεώρησης, για τη βαθμολόγηση του κτιρίου και την έκδοση του Πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου ή τμήματος αυτού εφαρμόζονται:

α. η μέθοδος ημισταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος (μηνιαία μέθοδος), για τον υπολογισμό της ενεργειακής ζήτησης και ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση και ψύξη, κατά το πρότυπο ISO13790:2008E.

β. η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης του συστήματος παραγωγής ΖΝΧ, όπως ορίζεται στα prEN 15316-3-1:2006, prEN 15316-3-2:2006 prEN 15316-3-3:2006,

γ. η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης του συστήματος τεχνητού φωτισμού, όπως ορίζεται στο prEN 15193:2006,

λαμβάνομένων υπόψη των πρότυπων, στα οποία παραπέμπουν οι ανωτέρω μέθοδοι, ως οι Πίνακες 14.1 με 14.3 του παρόντος Κανονισμού. Ειδικότερα για τη βαθμολόγηση του κτιρίου ή τμήματος αυτού στις κατοικίες που εμπίπτουν στις χρήσεις 10 και 11 του Πίνακα 11 του παρόντος Κανονισμού, χρησιμοποιείται η μέθοδος υπολογισμού που δίνεται στο Παράρτημα Ι – Τεύχος Γ.

Ενεργειακή Επιθεώρηση λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης

1. Για τη διενέργεια Ενεργειακής Επιθεώρησης ορίζονται ελάχιστες απαιτήσεις για λέβητες και συστήματα θέρμανσης που αφορούν σε μετρήσιμα ή εκτιμώμενα χαρακτηριστικά, σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα και τα πρότυπα του ΕΛΟΤ.

Καθορίζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις σχετικά με τα όρια εκπομπών καυσαερίων των λεβήτων, στις νέες ως ο Πίνακας 15.1 και στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις ως ο Πίνακας 15.2 του παρόντος Κανονισμού, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ. 10315/93 (ΦΕΚ 369/Β/24.05.1993) και τις τεχνολογικές εξελίξεις. Οι ελάχιστες απαιτήσεις εκπομπών καυσαερίων λεβήτων, αφορούν τους λέβητες, οι οποίοι διαθέτουν σήμανση από πιστοποιημένο φορέα τυποποίησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Για κάθε άλλη περίπτωση, η αναγραφόμενη τιμή απωλειών θα προσαυξάνεται κατά 12%.

Οι επισημαινόμενες τιμές με (****) δεν ισχύουν για λέβητες συμπίκνωσης, όπου επιτρέπονται μικρότερες θερμοκρασίες, ανάλογα με τη θερμοκρασία επιστροφής νερού.

Πίνακας 15.1 : Όρια εκπομπών καυσαερίων λεβήτων σε νέες εγκαταστάσεις

Νέες εγκαταστάσεις			
Παράμετρος	Υγρά καύσιμα		Αέρια καύσιμα
	Ονομαστικής θερμικής ισχύος $\geq 400\text{kW}$	Ονομαστικής θερμικής ισχύος $< 400\text{kW}$	Όλες οι εγκαταστάσεις ανεξαρτήτως ισχύος
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή απωλειών θερμότητας, με τα καυσαέριο σε %	12	14	10
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε μονοξείδιο του άνθρακα (CO), σε ppm	60	60	60
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε οξείδια του αζώτου (NOx), σε ppm	75	75	60
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του δείκτη αιθάλης, κατά Bacharach	1	1	0
Ελάχιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καυσαερίων, σε °C	160	160	160****
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καυσαερίων, σε °C	250	280	250
Ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂), σε %	11	10	Υγραέριο 11 Φυσικό αέριο 9

Πίνακας 15.2 : Όρια εκπομπών καυσαερίων λεβήτων σε υφιστάμενες εγκαταστάσεις

Υφιστάμενες εγκαταστάσεις			
Παράμετρος	Υγρά καύσιμα		Αέρια καύσιμα
	Ονομαστικής θερμικής ισχύος $\geq 400\text{kW}$	Ονομαστικής θερμικής ισχύος $< 400\text{kW}$	Όλες οι εγκαταστάσεις ανεξαρτήτως ισχύος
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή απωλειών θερμότητας, με τα καυσαέριο σε %	14	15	11
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε μονοξείδιο του άνθρακα (CO), σε ppm	60	60	60
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε οξείδια του αζώτου (NOx), σε ppm	80	80	65

Υφιστάμενες εγκαταστάσεις			
Παράμετρος	Υγρά καύσιμα		Αέρια καύσιμα
	Ονομαστικής θερμικής ισχύος $\geq 400\text{kW}$	Ονομαστικής θερμικής ισχύος $< 400\text{kW}$	Όλες οι εγκαταστάσεις ανεξαρτήτως ισχύος
Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του δείκτη αιθάλης, κατά Bacharach	1	1	0
Ελάχιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καυσαερίων, σε °C	180	180	180****
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καυσαερίων, σε °C	280	280	280
Ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂), σε %	10	9	Υγραέριο 11 Φυσικό αέριο 9

2. Τα όρια εκπομπών καυσαερίων λεβήτων αφορούν τις ακόλουθες κατηγορίες σταθερών εστιών καύσης:

α. Εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης κτιρίων που χρησιμοποιούνται για κατοικίες, γραφεία, καταστήματα, ξενοδοχεία, νοσοκομεία, σχολεία ή άλλες παρεμφερείς χρήσεις.

β. Εγκαταστάσεις θέρμανσης χώρων εργασίας βιομηχανικών ή βιοτεχνικών μονάδων εφόσον πρόκειται για ιδιαίτερες εστίες καύσης, αποκλειστικά για τη θέρμανση των χώρων αυτών.

γ. Εγκαταστάσεις θέρμανσης νερού ή παραγωγής ατμού σε κτίρια ξενοδοχείων, νοσοκομείων, κλινικών, θεραπευτηρίων και λουτών παρεμφερών χρήσεων σε δημόσια κολυμβητήρια, ιδιωτικές πισίνες και δημόσιες λουτρικές εγκαταστάσεις.

Σε όσες από τις πιο πάνω εγκαταστάσεις η θερμική ισχύς, για θέρμανση χώρων, που παράγεται είναι μεγαλύτερη από 200 kW επιβάλλεται, για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας και προστασίας περιβάλλοντος, η χρήση διβάθμιων καυστήρων ή άλλων καυστήρων προηγμένης τεχνολογίας.

3. Οι μετρήσεις που προϋποθέτει η εφαρμογή των διατάξεων των προηγούμενων παραγράφων πραγματοποιούνται σύμφωνα με τα πρότυπα αναφοράς ΕΛΟΤ 525-1, 234 και 897, όπως κάθε φορά ισχύουν.

4. Η απονομή σημάτων ενεργειακής απόδοσης πραγματοποιείται σύμφωνα με τις προβλέψεις του ΠΔ 335/1993 (ΦΕΚ Α' 143). Οι απαιτήσεις απόδοσης που πρέπει να πληρούνται ταυτόχρονα, σε ονομαστική ισχύ και σε μερικό φορτίο 0.3 P_n, παρατίθενται στον Πίνακα 16 του παρόντος Κανονισμού.

Πίνακας 16 : Απαιτήσεις απόδοσης που πρέπει να πληρούνται ταυτόχρονα σε ονομαστική ισχύ και σε μερικό φορτίο 0.3 P_n

Σήμα	Απαιτηση απόδοσης σε ονομαστική ισχύ P _n και σε μέση θερμοκρασία του νερού του λέβητα 70° C	Απαιτηση απόδοσης σε μερικό φορτίο 0,3 P _n και σε μέση θερμοκρασία του νερού του λέβητα $\geq 50^\circ \text{C}$
*	$\geq 84 + 2 \log P_n$	$\geq 80 + 3 \log P_n$
**	$\geq 87 + 2 \log P_n$	$\geq 83 + 3 \log P_n$
***	$\geq 90 + 2 \log P_n$	$\geq 86 + 3 \log P_n$
****	$\geq 93 + 2 \log P_n$	$\geq 89 + 3 \log P_n$

Ειδικότερα οι απαιτήσεις απόδοσης για τα κτίρια κατοικίας που εμπίπτουν στις χρήσεις 10 και 11 του Πίνακα 11 του παρόντος Κανονισμού, δίνονται στο Παράρτημα Ι – Τεύχος Γ.

5. Η συχνότητα των επιθεωρήσεων πραγματοποιείται με βάση την ισχύ του λέβητα, την παλαιότητά του και το είδος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου, ως ο Πίνακας 17 του παρόντος Κανονισμού.

Πίνακας 17 : Συχνότητα επιθεωρήσεων

Ωφέλιμη Ονομαστική Ισχύς λέβητα	Είδος καυσίμου	Συχνότητα επιθεωρήσεων
20- 100 KW	Υγρό ή στερεό καύσιμο	Κάθε 5 έτη
> 100 KW	Υγρό ή στερεό καύσιμο	Κάθε 2 έτη
> 100 KW	Αέριο καύσιμο	Κάθε 4 έτη
> 20 KW και παλαιότεροι των 15 ετών	ανεξαρτήτως του είδους καυσίμου	Επιθεώρηση της συνολικής εγκατάστασης εφάπαξ, όταν συμπληρωθεί 15ετία από την ημερομηνία εγκατάστασης και εντός περιόδου δύο ετών από την έναρξη της ισχύος του κανονισμού, προκειμένου να επιθεωρηθεί το υφιστάμενο απόθεμα.

Στάδια ελέγχου λεβήτων και συστημάτων θέρμανσης

1. Για την επιθεώρηση του λέβητα ή του συστήματος θέρμανσης, ο επιθεωρητής χρησιμοποιεί πληροφορίες από το δελτίο εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης και το φύλλο συντήρησης και ρύθμισης των εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης. Σε περίπτωση που δεν υφίστανται τα ανωτέρω στοιχεία ή είναι ελλιπή, ο επιθεωρητής προβαίνει σε επιτόπιες μετρήσεις ή καλεί το συντηρητή του συστήματος.
2. Η επιθεώρηση νέας εγκατάστασης θέρμανσης, για λέβητες ισχύος άνω των 20 kW, νέου κτιρίου ή ριζικά ανακαινιζόμενου, σύμφωνα με τους ορισμούς του άρθρου 2 του Ν.3661/2008, πραγματοποιείται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής ή της ανακαίνισης του κτιρίου. Κατά την επιθεώρηση καταγράφονται τα χαρακτηριστικά του συστήματος θέρμανσης που έχει εγκατασταθεί, συγκρίνονται με αυτά που περιγράφονται στη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης και τις τιμές του πρότυπου συστήματος που περιγράφεται στον Πίνακα 15.1 του παρόντος Κανονισμού. Στο έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης περιλαμβάνονται επίσης συστάσεις προς τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή του κτιρίου για τη βελτίωση της απόδοσης του συστήματος θέρμανσης.
3. Η διαδικασία επιθεώρησης διενεργείται στους λέβητες με ισχύ πάνω από 20 kW, ανεξαρτήτως καυσίμου, σύμφωνα με τον Πίνακα 15.2 του παρόντος Κανονισμού. Κατά τη διάρκεια της ενεργειακής επιθεώρησης του λέβητα, συμπληρώνεται το έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης λεβήτων και συστημάτων θέρμανσης του Παραρτήματος IV του παρόντος Κανονισμού. Στο έντυπο αυτό καταγράφονται τα χαρακτηριστικά του λέβητα, τυχόν μετρήσεις, οι οποίες συγκρίνονται με τις τιμές του αντίστοιχου πρότυπου λέβητα. Ο επιθεωρητής σημειώνει στο έντυπο επιθεώρησης πιθανές συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τη μείωση των εκπομπών καυσαερίων του λέβητα.
4. Η αξιολόγηση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων θέρμανσης, μετά το πέρας της 15ετίας από την εγκατάσταση του λέβητα, ισχύος άνω των 20 kW, διενεργείται μία μόνο φορά. Κατά την επιθεώρηση πραγματοποιείται έλεγχος του συστήματος θέρμανσης, καταγράφονται τα χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν ή συλλέχθηκαν από τα φύλλα συντήρησης και συγκρίνονται με τις τιμές του πρότυπου συστήματος. Ο επιθεωρητής υποχρεούται να υποβάλλει, στους ιδιοκτήτες/διαχειριστές των κτιρίων, συστάσεις για τη βελτίωση της απόδοσης του συστήματος θέρμανσης, τις αναγκαίες τροποποιήσεις του συστήματος ή την τυχόν αντικατάστασή του.

Διαδικασία επιθεώρησης λεβήτων και συστημάτων θέρμανσης

1. Η Ενεργειακή Επιθεώρηση διενεργείται μετά από εντολή ανάθεσης της επιθεώρησης από τον διαχειριστή/ιδιοκτήτη προς τον Επιθεωρητή. Προς το σκοπό αυτό υπογράφεται σχετικό έντυπο, το οποίο παρέχεται με επιμέλεια του Επιθεωρητή. Στο έντυπο ανάθεσης περιγράφεται ο σκοπός της επιθεώρησης, οι υποχρεώσεις του επιθεωρητή και το αντικείμενο της επιθεώρησης. Αναφέρεται επίσης ο τρόπος της επιθεώρησης, οι υποχρεώσεις του διαχειριστή/ιδιοκτήτη του κτιρίου και παρέχεται στον επιθεωρητή η ειδική εντολή, προκειμένου να επισκέπτεται τους εσωτερικούς κοινόχρηστους χώρους, καθώς και τις ιδιοκτησίες των οποίων οι ιδιοκτήτες έχουν δώσει τη συγκατάθεσή τους.
2. Η επιθεώρηση πραγματοποιείται από πιστοποιημένο Επιθεωρητή ο οποίος είναι εγγεγραμμένος στο αντίστοιχο Μητρώο, κατά το άρθρο 9 του Ν.3661/2008. Ο Επιθεωρητής καταχωρεί την επικείμενη επιθεώρηση στη Βάση Δεδομένων Ενεργειακών Επιθεωρήσεων του ΥΠΑΝ, μαζί με τα στοιχεία του και τα στοιχεία του κτιρίου και λαμβάνει ηλεκτρονικά, τον αριθμό πρωτοκόλλου της επιθεώρησης. Ο ίδιος αριθμός πρωτοκόλλου χρησιμοποιείται στη συνέχεια από τον Επιθεωρητή για την καταχώρηση των φύλλων της έκθεσης της επιθεώρησης στην ανωτέρω Βάση Δεδομένων.
3. Ο επιθεωρητής κατά την διάρκεια της επιθεώρησης του λέβητα καταγράφει και συμπληρώνει στο έντυπο του Παραρτήματος IV του παρόντος Κανονισμού, τα ακόλουθα:
 - α. τα γενικά χαρακτηριστικά του κτιρίου, όπως η χρήση, η τοποθεσία στην οποία βρίσκεται και τα στοιχεία του υπεύθυνου της εγκατάστασης,
 - β. την υφιστάμενη κατάσταση του λέβητα, όπως προκύπτει από διαθέσιμα στοιχεία (τιμολόγια καυσίμων, φύλλα συντήρησης και οδηγίες λέβητα) και οπτική επιθεώρηση του λεβητοστασίου,
 - γ. την ταυτοποίηση του λέβητα και ειδικότερα το είδος καυσίμου, το σκοπό λειτουργίας και τα στοιχεία του κατασκευαστή του λέβητα,
 - δ. την ταυτοποίηση του καυστήρα και τα στοιχεία του κατασκευαστή του καυστήρα,

- ε. τις ενδείξεις των μετρητών,
- στ. τις παραμέτρους λειτουργίας και τις ρυθμίσεις του λέβητα,
- ζ. τη λειτουργία συστημάτων αυτοματισμού,
- η. τα αποτελέσματα ελέγχου για τη σωστή λειτουργία του λέβητα και
- θ. τις συστάσεις και τις παρεμβάσεις του για την συγκεκριμένη εγκατάσταση.

4. Ο επιθεωρητής κατά την διάρκεια της επιθεώρησης του συστήματος θέρμανσης καταγράφει, ταυτοποιεί και συμπληρώνει στο έντυπο του Παραρτήματος V του παρόντος Κανονισμού, τα ακόλουθα :

- α. το σύστημα θέρμανσης, τα στοιχεία του υπευθύνου εγκατάστασης, τα βασικά χαρακτηριστικά του κτιρίου (χρήση, τοποθεσία, εμβαδόν κ.α.), τα χαρακτηριστικά του συστήματος θέρμανσης (συνολική εγκατεστημένη ισχύ, τον αριθμό των λεβήτων, τον τύπο του συστήματος ελέγχου παραγωγής θερμότητας κ.α.),
- β. την κατανάλωση καυσίμου και τις χρήσεις της θερμότητας που παράγεται,
- γ. τον τύπο των θερμαντικών σωμάτων και την περιγραφή του τύπου υδραυλικής σύνδεσης τους,
- δ. τα συστήματα ελέγχου,
- ε. το σύστημα διανομής, τους κυκλοφορητές και τα συναφή εξαρτήματα και μέρη των δικτύων και
- στ. τον τύπο του λέβητα, το είδος καυσίμου και τα χαρακτηριστικά του λέβητα και του καυστήρα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

5. Ο επιθεωρητής, μετά το τέλος της επιθεώρησης, αξιολογεί την ενεργειακή απόδοση του λέβητα ή της εγκατάστασης θέρμανσης, λαμβάνοντας υπ' όψη τις αλλαγές στη χρήση, τη δομή και τις ιδιότητες του κτιρίου και του συστήματος θέρμανσης. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης καταχωρούνται στο έντυπο ενεργειακής απόδοσης. Στο ίδιο έντυπο, καταχωρούνται επίσης διαπιστώσεις και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του λέβητα ή της εγκατάστασης θέρμανσης. Οι υποδείξεις βασίζονται στα αποτελέσματα της επιθεώρησης και λαμβάνεται υπόψη η διαθεσιμότητα νέων και βελτιωμένων συσκευών και εξαρτημάτων. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη οι μέσες τιμές για όμοιους λέβητες ή συστήματα θέρμανσης, που δίνονται από εθνικά πρότυπα και βασίζονται σε τυπολογίες λεβήτων και συστημάτων θέρμανσης, οι δηλωμένες τιμές προερχόμενες από τεχνικές προδιαγραφές και οι οικονομικά αποδοτικότερες τεχνολογίες.

Μετά την ολοκλήρωση της σχετικής έκθεσης, ένα πρωτότυπο παραδίδεται στον διαχειριστή/ιδιοκτήτη του κτιρίου υπογεγραμμένο και σφραγισμένο από τον επιθεωρητή. Τα φύλλα του εντύπου της ενεργειακής επιθεώρησης καταχωρούνται στη Βάση Δεδομένων Ενεργειακών Επιθεωρήσεων του ΥΠΑΝ, με τον ίδιο αριθμό πρωτοκόλλου που χορηγήθηκε πριν τη διενέργεια της επιθεώρησης.

6. Στις περιπτώσεις που ο λέβητας ή το σύστημα θέρμανσης βρίσκεται εκτός των ορίων που αναφέρονται στους Πίνακες 15.1 και 15.2 του παρόντος Κανονισμού πραγματοποιείται επανέλεγχος της συγκεκριμένης εγκατάστασης από τον ίδιο ή άλλο επιθεωρητή. Σε εύλογο χρονικό διάστημα, ο ιδιοκτήτης/διαχειριστής μεριμνά για την ρύθμιση ή την αντικατάσταση της εγκατάστασης, προκειμένου να εξακριβωθεί αν το σύστημα λειτουργεί εντός ορίων, με κόστος που βαρύνει τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή.

Για τη σύνταξη των συστάσεων, που προβλέπονται στις ανωτέρω παραγράφους, ο επιθεωρητής ανατρέχει στον κατάλογο οδηγιών του Παραρτήματος XI του παρόντος Κανονισμού.

Ενεργειακή Επιθεώρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού

1. Ως «σύστημα κλιματισμού» νοείται το σύστημα που ορίζεται στο άρθρο 2 του Ν. 3661/2008. Εξαιρούνται τα συστήματα μηχανικού αερισμού, που δεν παρέχουν μηχανική ψύξη και εξαρτήματα τα οποία, αν και βρίσκονται μέσα στα συστήματα κλιματισμού, χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την παροχή θερμικών φορτίων.

2. Σύμφωνα με την επεξεργασία των στοιχείων του Ευρωπαϊκού οργανισμού πιστοποίησης EUROVENT ενδείκνυται ως κατώτατο όριο απόδοσης των κλιματιστικών συστημάτων η κατηγορία Β, η οποία αντιστοιχεί στις ελάχιστες τιμές EER (Energy Efficiency Ratio) που δίνονται στον Πίνακα 18 του παρόντος Κανονισμού. Ειδικότερα τα όρια απόδοσης στα κτίρια κατοικίας που εμπύπτουν στις χρήσεις 10 και 11 του Πίνακα 11 του παρόντος Κανονισμού, δίνονται στο Παράρτημα Ι – Τεύχος Γ.

Πίνακας 18: Ελάχιστη ενεργειακή απόδοση συστημάτων κλιματισμού

Σύστημα κλιματισμού	EER	COP
Αερόψυκτα κλιματιστικά συστήματα- Διαιρούμενες & πολυδιαιρούμενες συσκευές	> 3.00	> 3.40
Αερόψυκτα κλιματιστικά συστήματα- Ενιαίες μονάδες	> 2.80	> 3.20
Υδροψυκτα κλιματιστικά συστήματα- Διαιρούμενες & πολυδιαιρούμενες	> 3.30	> 3.70

συσσκευές		
Υδρόψυκτα κλιματιστικά συστήματα- Ενιαίες μονάδες	> 4.10	> 4.40
Αερόψυκτοι ψύκτες	≥ 2.9	≥ 3.0
Αερόψυκτοι ψύκτες για ενδοδαπέδιο κλιματισμό	≥ 3.65	≥ 3.9
Υδρόψυκτοι ψύκτες	≥ 4.65	≥ 4.15
Υδρόψυκτοι ψύκτες για ενδοδαπέδιο κλιματισμό	≥ 4.9	≥ 4.25
Υδρόψυκτοι ψύκτες με απομακρυσμένο συμπυκνωτή	≥ 3.4	

3. Η ενεργειακή επιθεώρηση συστήματος κλιματισμού κτιρίου ή τμήματος κτιρίου συνολικής ψυκτικής απόδοσης μεγαλύτερης των 12 kW διενεργείται τουλάχιστον κάθε 5 έτη, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 3661/2008. Ειδικότερα:

α. Η επιθεώρηση στην εγκατάσταση κλιματισμού ενός νέου κτιρίου ή ενός ριζικά ανακαινιζόμενου, κατά τους ορισμούς του άρθρου 2 του Ν. 3661/2008, διενεργείται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του κτιρίου. Κατά την επιθεώρηση καταγράφονται τα χαρακτηριστικά του συστήματος κλιματισμού που έχει εγκατασταθεί, συγκρίνονται με αυτά που περιγράφονται στη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης και τις τιμές του πρότυπου συστήματος σύμφωνα με τον Πίνακα 18 του παρόντος Κανονισμού. Στο έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης περιλαμβάνονται συστάσεις προς τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή του κτιρίου για τη βελτίωση της απόδοσης του συστήματος κλιματισμού. Το σύστημα αερισμού, εφόσον υπάρχει, επιθεωρείται με το σύστημα κλιματισμού. Για το λόγο αυτό, στη διαδικασία επιθεώρησης του συστήματος κλιματισμού περιλαμβάνεται και η επιθεώρηση του συστήματος αερισμού και των κλιματιστικών μονάδων που υπάρχουν στο κτίριο ή τμήμα αυτού.

β. Η επιθεώρηση της εγκατάστασης κλιματισμού των υφιστάμενων κτιρίων διενεργείται μετά το πέρας 5ετίας από την εγκατάσταση του συστήματος ή από την προηγούμενη επιθεώρησή του. Κατά τη διάρκεια της επιθεώρησης συμπληρώνεται το έντυπο του Παραρτήματος VI του παρόντος Κανονισμού. Στο έντυπο αυτό καταγράφονται τα χαρακτηριστικά του συστήματος και τυχόν μετρήσεις, τα οποία συγκρίνονται με τις τιμές του αντίστοιχου πρότυπου συστήματος σύμφωνα με τον Πίνακα 18 του παρόντος Κανονισμού. Ο επιθεωρητής καταγράφει στο έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης πιθανές συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της εγκατάστασης κλιματισμού.

4. Ο επιθεωρητής καταγράφει την κατάσταση του συστήματος κλιματισμού που επιθεωρεί χρησιμοποιώντας πληροφορίες από το φύλλο συντήρησης του συστήματος κλιματισμού (ΚΥΑ Δ6/Β/14826/2008, ΦΕΚ Β' 1122). Σε περίπτωση που δεν υφίστανται τα ανωτέρω στοιχεία ή είναι ελλιπή, ο επιθεωρητής προβαίνει σε επιτόπιες μετρήσεις ή καλεί το συντηρητή του συστήματος.

5. Για την εκτίμηση της ενεργειακής απόδοσης του συστήματος κλιματισμού και της σωστής διαστασιολόγησής του, λαμβάνονται υπόψη :

α. η εφαρμογή του συστήματος από το αρχικό σχέδιο και οι μεταγενέστερες τροποποιήσεις του, οι πραγματικές απαιτήσεις και η παρούσα κατάσταση του κτιρίου ή τμήματος αυτού,

β. η σωστή λειτουργία του συστήματος,

γ. η λειτουργία και οι ρυθμίσεις των διαφόρων συστημάτων ελέγχου,

δ. η λειτουργία και η εφαρμογή των διαφόρων εξαρτημάτων και

ε. η ισχύς εισόδου και η ενέργεια που προκύπτει στην έξοδο.

Διαδικασία Ενεργειακής Επιθεώρησης εγκαταστάσεων κλιματισμού

1. Η Ενεργειακή Επιθεώρηση διενεργείται μετά από εντολή ανάθεσης της επιθεώρησης από τον διαχειριστή/ιδιοκτήτη προς τον Επιθεωρητή. Προς το σκοπό αυτό υπογράφεται σχετικό έντυπο, το οποίο παρέχεται με επιμέλεια του Επιθεωρητή. Στο έντυπο ανάθεσης περιγράφεται ο σκοπός της επιθεώρησης, οι υποχρεώσεις του επιθεωρητή και το αντικείμενο της επιθεώρησης. Αναφέρεται επίσης ο τρόπος της επιθεώρησης, οι υποχρεώσεις του Διαχειριστή/ιδιοκτήτη του κτιρίου και παρέχεται στον επιθεωρητή η ειδική εντολή, προκειμένου να επισκέπτεται τους εσωτερικούς κοινόχρηστους χώρους, καθώς και τις ιδιοκτησίες των οποίων οι ιδιοκτήτες έχουν δώσει τη συγκατάθεσή τους.

2. Η επιθεώρηση πραγματοποιείται από πιστοποιημένο Επιθεωρητή, ο οποίος είναι εγγεγραμμένος στο αντίστοιχο Μητρώο, του άρθρου 9 του Ν.3661/2008. Ο Επιθεωρητής καταχωρεί την επικείμενη επιθεώρηση στη Βάση Δεδομένων Ενεργειακών Επιθεωρήσεων του ΥΠΑΝ, αναγράφοντας τα στοιχεία του και τα στοιχεία του κτιρίου και λαμβάνει ηλεκτρονικά τον αριθμό πρωτοκόλλου της επιθεώρησης. Ο ίδιος αριθμός πρωτοκόλλου χρησιμοποιείται στη συνέχεια από τον Επιθεωρητή για την καταχώρηση των φύλλων της έκθεσης της επιθεώρησης στην ανωτέρω Βάση Δεδομένων.

3. Κατά την επίσκεψή του στο κτίριο ή τμήματος αυτού και πριν την έναρξη της διαδικασίας επιθεώρησης, ο επιθεωρητής παραλαμβάνει από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή/υπεύθυνο συντηρητή λεπτομερή κατάλογο των εγκατεστημένων συστημάτων, με συνολική ψυκτική ισχύ μεγαλύτερη των 12kW. Εάν υπάρχουν, προσκομίζονται επίσης τα ακόλουθα:

α. η περιγραφή του συστήματος των ζωνών ελέγχου,

β. η περιγραφή του συστήματος ελέγχου θερμοκρασίας,

γ. η περιγραφή της μεθόδου ελέγχου των χρόνων λειτουργίας του συστήματος,

δ. το πρόγραμμα και τα αρχεία των συντηρήσεων, για τα συστήματα ψύξης, συμπεριλαμβανομένων των καθαρισμών που έχουν γίνει στους εναλλάκτες θερμότητας που βρίσκονται εντός ή εκτός του κτιρίου, των ελέγχων για διαρροή ψυκτικού υγρού και των επεμβάσεων που έχουν γίνει σε εξαρτήματα του συστήματος ψύξης ή αναπλήρωση του ψυκτικού υγρού,

ε. το πρόγραμμα και τα αρχεία των συντηρήσεων, για τα συστήματα προσαγωγής αέρα, συμπεριλαμβανομένων των καθαρισμών και των αλλαγών των φίλτρων και των καθαρισμών των εναλλακτών θερμότητας,

στ. τα αρχεία των εργασιών βαθμονόμησης και συντήρησης που έχουν διενεργηθεί στα συστήματα ελέγχου και αυτοματισμού καθώς και στους αισθητήρες του κτιρίου, ή στα συστήματα ελέγχου του κτιρίου και των αισθητήρων που διαθέτει,

ζ. η σύγκριση των αποτελεσμάτων της μετρημένης ισχύος που απορροφήθηκε με την κανονική παροχή και ρυθμό απόρριψης αέρα, όταν πρόκειται για πρόσθετα συστήματα παροχής και απόρριψης αέρα,

η. η εκτίμηση του ψυκτικού φορτίου που έχει σχεδιαστεί για κάθε σύστημα, άλλως σύντομη περιγραφή της πληρότητας των χώρων που ψύχονται και του εξοπλισμού που καταναλώνει ενέργεια και συνήθως χρησιμοποιείται σε τέτοιους χώρους,

θ. οι μετρητές κατανάλωσης ενέργειας, θέση, τιμές που έχουν οριστεί ως στόχοι για την κατανάλωση, αρχεία κατανάλωσης και σύγκριση μετρημένης κατανάλωσης και τιμής στόχου,

ι. τα αρχεία διαφόρων θεμάτων ή παραπόνων που έχουν προκύψει και αφορούν στις συνθήκες άνεσης που επιτυγχάνονται στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου,

κ. η τεχνική περιγραφή του συστήματος, όπου χρησιμοποιείται Σύστημα Ελέγχου Κτιρίου (BMS), στην οποία περιγράφονται οι δυνατότητές του, η εγκατάσταση που συνδέεται με τον έλεγχο, οι οριακές τιμές για τον έλεγχο της θερμοκρασίας (set points), η συχνότητα με την οποία συντηρείται και οι ημερομηνίες που έγιναν η τελευταία επιθεώρηση και η τελευταία συντήρησή του και

λ. η έκθεση που περιγράφει τις παραμέτρους που ελέγχονται και μια έκθεση ανασκόπησης της απόδοσης του εξοπλισμού, όταν υπάρχει σταθμός ελέγχου και παρακολούθησης ή δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου.

4. Ο επιθεωρητής μετά την διενέργεια της επιθεώρησης υποχρεούται να καταγράψει στο έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης εγκατάστασης κλιματισμού, τα ακόλουθα:

α. τα γενικά χαρακτηριστικά του κτιρίου, όπως χρήση, τοποθεσία, έκταση, τα στοιχεία του ιδιοκτήτη/διαχειριστή,

β. τα χαρακτηριστικά του συστήματος κλιματισμού, όπως η συνολική εγκατεστημένη ισχύ, ο αριθμός των εξωτερικών μονάδων, ο τύπος του συστήματος ελέγχου κ.α.,

γ. την κατανάλωση καυσίμου, τις χρήσεις της θερμότητας που παράγεται,

δ. τον τύπο των εσωτερικών μονάδων και την περιγραφή του τύπου σύνδεσής τους,

ε. την ανάλυση των συστημάτων ελέγχου,

στ. το σύστημα διανομής και μέρη των δικτύων,

ζ. τον τύπο του ψύκτη ή της αντλίας θερμότητας και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή,

η. το σύστημα αερισμού και

θ. τις κλιματιστικές μονάδες.

5. Ο επιθεωρητής αξιολογεί επίσης την ενεργειακή απόδοση του συστήματος, λαμβάνοντας υπ' όψη τις αλλαγές στη χρήση, τη δομή και τις ιδιότητες του κτιρίου και του συστήματος κλιματισμού και συμπεριλαμβάνει στην έκθεση συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του συστήματος κλιματισμού σύμφωνα με τον κατάλογο οδηγιών του Παραρτήματος XI του παρόντος Κανονισμού. Οι συστάσεις βασίζονται στα αποτελέσματα της επιθεώρησης, συνεκτιμώντας ταυτόχρονα:

α. την προσαρμογή στην πραγματική χρήση του κτιρίου,

β. τη μείωση του ψυκτικού φορτίου,

γ. τη βελτίωση της συντήρησης,

δ. τη λανθασμένη λειτουργία του συστήματος, των υποσυστημάτων και των εξαρτημάτων,

ε. την αντικατάσταση του συστήματος, των υποσυστημάτων και των εξαρτημάτων και

στ. την αντικατάσταση ολόκληρου του συστήματος.

Με την ολοκλήρωση της έκθεσης, ένα πρωτότυπο παραδίδεται στον διαχειριστή/ιδιοκτήτη του κτιρίου ή τμήματος αυτού υπογεγραμμένο και σφραγισμένο από τον επιθεωρητή. Τα φύλλα του εντύπου της ενεργειακής επιθεώρησης καταχωρούνται στη Βάση Δεδομένων Ενεργειακών Επιθεωρήσεων του ΥΠΑΝ, με τον αριθμό πρωτοκόλλου που χορηγήθηκε πριν τη διενέργεια της επιθεώρησης.

Ενεργειακή Επιθεώρηση Συστημάτων Φωτισμού

1. Οι ελάχιστες απαιτήσεις, για τον ορθό σχεδιασμό και τη βέλτιστη ενεργειακή απόδοση των συστημάτων τεχνητού φωτισμού, που λαμβάνονται υπόψη κατά την κατασκευή ή την ανακαίνιση ενός κτιρίου ή τμήματος αυτού, εκτός κατοικίας, προβλέπονται στον Πίνακα 19 του παρόντος Κανονισμού. Ο Πίνακας 19 περιλαμβάνει την απαιτούμενη εγκατεστημένη ισχύ (W/m^2) γενικού φωτισμού και τη στάθμη φωτισμού (lux) για τους διάφορους χώρους του κτιρίου ή τμήματος αυτού ανάλογα με τη λειτουργία τους. Η τιμή της στάθμης φωτισμού, που δίνεται για κάθε χώρο, είναι η μέση απαιτούμενη εργονομική στάθμη. Το κριτήριο της στάθμης φωτισμού περιγράφεται

αναλυτικά στο πρότυπο EN12464-1:2002. Το κριτήριο της εγκατεστημένης ισχύος φωτισμού (W/m^2) περιγράφεται στο πρότυπο φωτισμού CEN Standard EN15193 (Παράρτημα F) και στο “Τεχνικό Εγχειρίδιο για τον Φωτισμό” του προγράμματος Green Building (Παράρτημα 3).

Πίνακας 19 : Απαιτήσεις φωτισμού κτιρίων (εκτός κατοικίας)

Χρήση κτιρίου	Χρήση Χώρου	Στάθμη Φωτισμού (lux)	Τιμές εγκατεστημένης ισχύος φωτισμού (W/m^2)		Επίπεδο μέτρησης (m)
			Τυπικές	Συνιστώμενες	
Κτίρια Γραφείων	Γραφεία	500	15	11	0,80
	Γραφεία open plan	500	15	11	
	Αίθουσες συνεδριάσεων	500	15	11	
Σχολεία - Εκπαιδευτικά	Αίθουσες διδασκαλίας	300	10	7,5	0,80
	Αίθουσες διδασκαλίας ενηλίκων	500	15	11	
	Αίθουσες διαλέξεων	500	15	11	
Νοσοκομεία	Θάλαμος	100	4,5	3,5	0,80
	Εξεταστήριο	300	10	7,5	
	Εξέταση και Θεραπεία	1000	25	21	
Ξενοδοχεία	Αίθουσες εστίασεων	-	10	7,5	
Αθλητικές εγκαταστάσεις	Αίθουσα άθλησης	300	10	7,5	0,10
Εμπορικά καταστήματα	Χώρος πωλήσεων	300	10	7,5	0,80
	Χώρος ταμείου	500	15	11	
Χώροι κυκλοφορίας κοινού	Διάδρομοι	100	4,5	3,5	0,10
	Σκάλες	150	7	5	

2. Η ενεργειακή επιθεώρηση του συστήματος φωτισμού πραγματοποιείται στο πλαίσιο της επιθεώρησης και της ενεργειακής πιστοποίησης του κτιρίου ή τμήματος αυτού. Ο επιθεωρητής, κατά την διάρκεια της επιθεώρησης του συστήματος, φωτισμού καταγράφει στο σχετικό Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης του Παραρτήματος VII του παρόντος Κανονισμού τα ακόλουθα:

α. τα γενικά στοιχεία του κτιρίου ή τμήματος αυτού, η χρήση του κτιρίου, τα χαρακτηριστικά γεωμετρικά μεγέθη (εμβαδόν, όγκος), τα χαρακτηριστικά λειτουργίας (ώρες), η παλαιότητα του συστήματος φωτισμού (χρόνο εγκατάστασης) κ.α., καθώς και

β. τα αναλυτικά στοιχεία του συστήματος φωτισμού, όπως ο τύπος και ο αριθμός των φωτιστικών σωμάτων και των στραγγαλιστικών διατάξεων, ο τύπος και ο αριθμός των λαμπτήρων, οι διατάξεις και τα συστήματα ελέγχου κ.α.

3. Τα δεδομένα για την ενεργειακή κατανάλωση των λαμπτήρων και των στραγγαλιστικών διατάξεων περιέχονται στους επίσημους καταλόγους των κατασκευαστών. Με βάση τα δεδομένα που συλλέγονται υπολογίζεται η συνολική εγκατεστημένη ισχύς για φωτισμό (σε kW) και η ετήσια ηλεκτρική κατανάλωση για φωτισμό (σε kWh/έτος) στο κτίριο ή τμήμα αυτού. Η καταγραφή των φωτιστικών σωμάτων και λαμπτήρων πραγματοποιείται ανά ενότητα χώρων ενιαίας χρήσης και λειτουργικού ωραρίου.

4. Ο επιθεωρητής, με το πέρας της επιθεώρησης, συντάσσει έκθεση Ενεργειακής Επιθεώρησης με τα αποτελέσματα αυτής και διατυπώνει συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου ή τμήματος αυτού. Η ανωτέρω έκθεση και τυχόν συστάσεις καταχωρούνται στο σχετικό έντυπο, σύμφωνα με τις οδηγίες του Παραρτήματος XI του παρόντος Κανονισμού.

Παραρτήματα

Ενσωματώνονται και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της παρούσας απόφασης τα Παραρτήματα Ι έως ΧΙ που ακολουθούν.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Τεύχος Α:	Μεθοδολογία υπολογισμού για τη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Μέθοδος ωριαίου βήματος)
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Τεύχος Β:	Μεθοδολογία υπολογισμού για τη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Μέθοδος ωριαίου βήματος)
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Τεύχος Γ:	Μεθοδολογία υπολογισμού Ενεργειακής Απόδοσης κτιρίων κατοικίας
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ:	Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ:	Εντοπισμός Θερμογεφυρών
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV:	Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Λέβητα
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V:	Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης εγκατάστασης θέρμανσης
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI:	Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης εγκατάστασης κλιματισμού
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII:	Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης συστήματος φωτισμού
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII-Τεύχος Α:	Μεθοδολογία υπολογισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων για την Ενεργειακή Επιθεώρηση (Μέθοδος μηνιαίου βήματος)
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII-Τεύχος Β:	Μεθοδολογία υπολογισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων για την Ενεργειακή Επιθεώρηση (Μέθοδος μηνιαίου βήματος)
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΧ:	Σχέδιο Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΧ (i):	Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Χ:	Κλιματικά δεδομένα
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΙ:	Κατάλογος Οδηγιών