

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ



κέντρα
διά βίου
μάθησης



Οικολογικές λύσεις για το σπίτι

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΤΑ ΚΕΝΤΡΑ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Συγγραφέας
Αναστάσιος Παπανικολάου

Υπεύθυνος διαμόρφωσης επιστημονικών προδιαγραφών του εκπαιδευτικού υλικού
Μαρία Δασκολιά

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Επιστημονικός Υπεύθυνος για τις εκπαιδευτικές προδιαγραφές του υλικού
Αλέξης Κόκκος

Αναπληρωτής Επιστημονικός Υπεύθυνος
Μάνος Παυλάκης

Επιμέλεια Κειμένων
Έφη Κωσταρά

Το παρόν δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του υποέργου 8 με τίτλο «Συγγραφή και αξιολόγηση και αξιοποίηση υφιστάμενων εκπαιδευτικών υλικών προγραμμάτων εθνικής και τοπικής εμβέλειας» των πράξεων «Κέντρα Δια Βίου Μάθησης-Προγράμματα Εθνικής Εμβέλειας & Προγράμματα Τοπικής Εμβέλειας ΑΠ7» και «Κέντρα Δια Βίου Μάθησης-Προγράμματα Εθνικής Εμβέλειας & Προγράμματα Τοπικής Εμβέλειας ΑΠ8» οι οποίες έχουν ενταχθεί στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» (ΕΠΕΔΒΜ) του ΕΣΠΑ (2007-2013), Άξονας Προτεραιότητας 7: «Ενίσχυση της Δια Βίου Εκπαίδευσης Ενηλίκων στις 8 Περιφέρειες Σύγκλισης» με κωδικό MIS 375686 και Άξονας Προτεραιότητας 8: «Ενίσχυση της δια βίου εκπαίδευσης ενηλίκων στις 3 Περιφέρειες σταδιακής εξόδου» με κωδικό MIS 375687 και οι οποίες συγχρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο - ΕΚΤ) και από εθνικούς πόρους, μέσω του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων (ΠΔΕ) του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Περιεχόμενα

Σκοπός.....	3
Προσδοκώμενα Αποτελέσματα.....	3
Λέξεις – Κλειδιά.....	3
Εισαγωγικό Σημείωμα.....	4
1 Το Δομημένο Περιβάλλον	6
1.1 Ορισμοί και χαρακτηριστικά.....	6
1.2 Ο ρόλος του σχεδιασμού	9
1.3 Ο ρόλος του πρασίνου.....	11
2 Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική	14
2.1 Το κέλυφος των κτιρίων.....	14
2.2 Συστήματα φυσικού φωτισμού.....	16
2.3 Παθητικά συστήματα θέρμανσης	18
2.4 Παθητικά συστήματα δροσισμού	20
2.5 Η χρήση της βλάστησης.....	22
2.6 Ενεργητικά συστήματα	23
3 Επεμβάσεις σε Υπάρχοντα Κτίρια.....	26
3.1 Ενεργειακή επιθεώρηση	26
3.2 Εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.....	28
3.3 Ενεργειακή διαχείριση κτιρίων	30
4 Το Εσωτερικό Περιβάλλον των Κτιρίων	32
4.1 Πηγές ρύπανσης εσωτερικών χώρων	32
4.2 Ρυπαντές εσωτερικών χώρων	34
4.3 Επίδραση στην ανθρώπινη υγεία.....	37
4.4 Μέτρα περιορισμού της εσωτερικής ρύπανσης	40
5 Η Καθημερινή Ζωή στο Σπίτι	44
5.1 Πρακτικές λύσεις για το μπάνιο	44
5.2 Πρακτικές λύσεις για την κουζίνα	47

5.3	Πρακτικές λύσεις για το καθιστικό.....	57
5.4	Πρακτικές λύσεις για το υπνοδωμάτιο.....	59
5.5	Πρακτικές λύσεις για το μπαλκόνι.....	60
6	Μαθαίνοντας από το Παρελθόν, προσβλέποντας στο Μέλλον.....	62
6.1	Η φυσική δόμηση.....	62
6.2	Τα σπίτια του μέλλοντος.....	63
	Σύνοψη.....	66
	Βιβλιογραφία.....	67

Σκοπός

Σκοπός αυτής της ενότητας είναι η απόκτηση προσιτών βασικών γνώσεων για το οικιακό περιβάλλον, τα χαρακτηριστικά του και τα βασικά του στοιχεία, ώστε μέσα από μια ολιστική προσέγγιση αυτού να δημιουργηθεί προβληματισμός για τη θέση και τη δράση του ανθρώπου σε σχέση με αυτό και τον προσανατολισμό του στη βελτίωση και στην προστασία αυτού. Οι βασικές αυτές γνώσεις που αφορούν στις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος, και τις βιώσιμες πρακτικές για ένα σπίτι, καθώς και η απόκτηση δεξιοτήτων ανάπτυξης περιβαλλοντικών κριτηρίων για τις επιλογές τους, θα επιτρέπουν στους συμμετέχοντες εκπαιδευόμενους να αναγνωρίζουν και να χρησιμοποιούν υλικά και πρακτικές στο οικιακό τους περιβάλλον που να συμβάλλουν στην ποιότητα της ζωής τους και στην αειφορία.

Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

Ολοκληρώνοντας τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι εκπαιδευόμενοι θα είναι σε θέση να:

- διακρίνουν τα βασικά στοιχεία του οικιακού περιβάλλοντος και τα χαρακτηριστικά του,
- αναγνωρίζουν τα συστατικά στοιχεία της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής,
- κατανοούν τους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του οικιακού περιβάλλοντος,
- γνωρίζουν τις επεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στα κτίρια που κατοικούν για να γίνουν αυτά βιώσιμα,
- να συνειδητοποιήσουν τις επιλογές που έχουν στην καθημερινότητά τους για να βελτιώσουν την ποιότητα της ζωής τους και να συμβάλλουν στην αειφορία.

Λέξεις – Κλειδιά

Δομημένο περιβάλλον, βιοκλιματική αρχιτεκτονική, ενεργειακή επιθεώρηση, εξοικονόμηση ενέργειας, πράσινος καταναλωτισμός

Εισαγωγικό Σημείωμα

Είναι εξαιρετικά πολύπλοκο να επιχειρήσει κανείς να ορίσει πλήρως το «περιβάλλον» και το «σπίτι». Είναι λέξεις που χρησιμοποιούμε καθημερινά και έννοιες που κατανοούμε σχεδόν ενστικτωδώς, αλλά οποιαδήποτε απόπειρα περιγραφής, διάκρισης και τοποθέτησής τους σε ένα σημασιολογικό πεδίο, είναι καταδικασμένη να αποδειχθεί ελλιπής ως προς τη σαφήνεια, τις διαστάσεις, τις εκφάνσεις, την αντικειμενική θεώρηση. Μπορούμε να το δοκιμάσουμε και μόνοι μας για να δούμε ή να αναζητήσουμε κάποιον ορισμό από τα βιβλία ή το διαδίκτυο. Πάντα θα λείπει κάτι ή η κατηγοριοποίηση που θα έχει γίνει θα είναι απλοϊκή και θα αγνοεί, συνειδητά ή μη, σημαντικές παραμέτρους και χαρακτηριστικά.

Ας πάρουμε τον πιο συνήθη διαχωρισμό του περιβάλλοντος, σε φυσικό και ανθρωπογενές. Δεν είναι ένας αυθαίρετος διαχωρισμός που αποτυγχάνει να περιγράψει πλήρως την πραγματικότητα; Ο άνθρωπος δεν είναι μέρος της Φύσης; Φυσικά είναι. Υπάρχει κάτι στο ανθρωπογενές περιβάλλον, ένα στοιχείο ή μια λειτουργία, που δεν θα χαρακτηρίζαμε «φυσικό» και θα διστάζαμε να το τοποθετήσουμε στα όρια του φυσικού συστήματος «Γη»; Αντίστροφα, έχουμε σκεφτεί ποτέ αν υπάρχει πραγματικά «φυσικό» περιβάλλον; Η επίδραση του ανθρώπου, άμεσα και έμμεσα, ήταν και είναι τόσο μεγάλη που σήμερα δεν υπάρχουν οικοσυστήματα που δεν έχουν υποστεί διαταραχή ανθρωπογενούς προέλευσης. Η εντατικοποίηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, η τρύπα του όζοντος, η ρύπανση, η μαζική εξόντωση έμβιων όντων, η αποψίλωση των δασών έχουν παγκόσμια επίδραση, είτε επιλέγουμε να το συνειδητοποιούμε είτε όχι.

Αλλά ας αφήσουμε τον πλανήτη και ας σκεφτούμε τον τόπο μας. Είναι ένα χωράφι φυτεμένο με σιτάρι «φυσικό περιβάλλον»; Είναι τα δέντρα που φυτεύτηκαν στο πάρκο ή τα αγριόχορτα που φύτρωσαν στον ελεύθερο χώρο κοντά στο σπίτι μας «φυσικά»; Οι ερωτήσεις αυτές δεν γίνονται για να μας μπερδέψουν και να μας αποθαρρύνουν να αναζητούμε απαντήσεις ή να κάνουμε αδρομερείς κατηγοριοποιήσεις για την ευκολία της κατανόησής μας, αλλά αντίθετα για να παίρνουμε ευχαρίστηση από την πολυπλοκότητα, την αδιανόητη φύση της Φύσης, όπως έλεγε ο διάσημος φυσικός Richard Feynman.

Το σπίτι; Παίρνοντας μόνο τη χωρική του διάσταση - και αφήνοντας τις συναισθηματικές και νοητικές διαστάσεις της έννοιας που κάνουν τον καθένα μας να συμπληρώνει διαφορετικά την πρόταση «Σπίτι είναι...» - ως σπίτι εννοούμε μόνο το διαμέρισμα που κατοικούμε; Το σπίτι αυτό πού είναι; Στέκεται μόνο του στο κενό; Σπίτι είναι η πολυκατοικία; Η γειτονιά; Η πόλη; Η χώρα; Η ήπειρος; Η Γη; Όποια απάντηση και αν διαλέξουμε, δεν αποκλείουμε ότι οι άλλες δεν είναι σωστές και ότι δεν ισχύουν ταυτόχρονα. Ούτε μπορείς να αντιμετωπίζεις μεμονωμένα

τα διαφορετικά αυτά επίπεδα, γιατί αυτό σημαίνει ότι βλέπεις μόνο ένα μέρος της «όλης» πραγματικότητας. Η δυσκολία της «ολιστικής» προσέγγισης είναι παρόμοια με τη δυσκολία του να ξεετάζεις ξεχωριστά το νερό που γεμίζει ένα ποτήρι, το οποίο έχεις βυθίσει σε μια μεγάλη δεξαμενή με νερό. Είτε βάλεις ένα μεγαλύτερο ποτήρι, είτε ένα μικρότερο θα έχεις το ίδιο πρόβλημα. Το ποτήρι αλλάζει, το νερό όμως όχι, είναι ένα, ενιαίο.

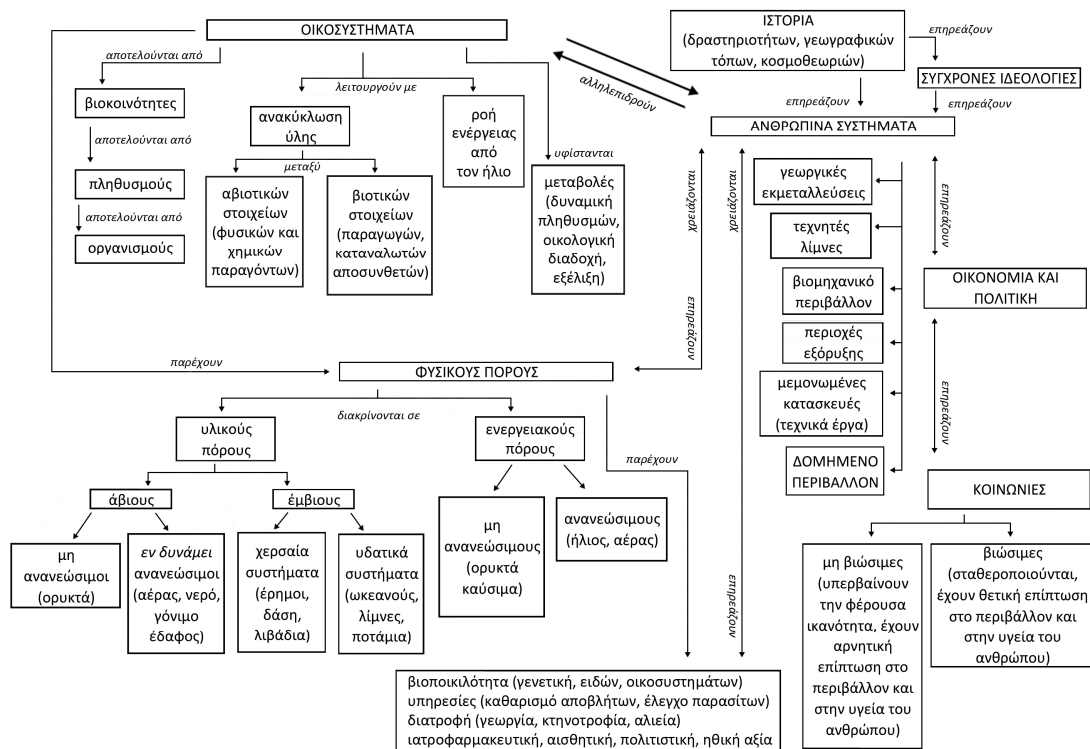
Άρα, τι μπορούμε να κάνουμε; Να μελετάμε τα επιμέρους συστήματα και στοιχεία τα οποία υπάρχουν μέσα στο πεδίο του ενδιαφέροντός μας χρονικά και χωρικά (π.χ. το δομημένο περιβάλλον ή το ανθρώπινο οίκημα σήμερα), αλλά ταυτόχρονα να συνειδητοποιούμε την ολότητα, την αλληλοσυνδεσιμότητα και την πολυπλοκότητα της Φύσης και να προσπαθούμε όσο πιο συχνά να την συλλογίζομαστε για να μαγευόμαστε και να εμπνεόμαστε.

Το δομημένο περιβάλλον, η βιοκλιματική αρχιτεκτονική, η ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος και οι καλές πρακτικές ενός οικολογικού σπιτιού, που θα αναλυθούν παρακάτω, δεν είναι ανεξάρτητες και ασύνδετες θεματικές, αλλά απλώς περιοχές ενδιαφέροντος ενός ενιαίου συνόλου· της γνώσης της λειτουργίας της Φύσης και της κατανόησης της σχέσης των ανθρώπων με αυτό. Όσο μεγαλώνει αυτή η γνώση, όσο μαθαίνουμε τρόπους με τους οποίους αυτή η σχέση μπορεί να γίνει καλύτερη, και όσο εφαρμόζουμε αυτούς τους τρόπους ατομικά και συλλογικά, τόσο το καλύτερο για όλους μας.

1 Το Δομημένο Περιβάλλον

1.1 Ορισμοί και χαρακτηριστικά

Για τους περισσότερους από μας, η αντιδιαστολή της πόλης με τη Φύση είναι αυτονόητη. Αφετηρία αυτής της αντίληψης αποτελεί η πεποίθηση ότι υπάρχει μια «διαχωριστική» γραμμή η οποία χωρίζει το δομημένο από το φυσικό περιβάλλον. Η πεποίθηση αυτή, αν και έχει ιστορικές καταβολές, ενισχύεται από τη σωληνοειδή όραση, που μας προκαλούν ο σύγχρονος πολιτισμός και η καθημερινότητα, η οποία μειώνει τα όρια των ικανοτήτων μας να εκτιμήσουμε τη θέση μας στο «όλο» περιβάλλον και τη σχέση μας με αυτό. Αντιμετωπίζουμε λοιπόν το δομημένο περιβάλλον – με το οποίο εννοούμε το κατασκευασμένο από τον άνθρωπο περιβάλλον το οποίο εκτός από τα κτίρια περιλαμβάνει τις υποστηρικτικές του υποδομές (π.χ. νερού, ενέργειας), τα συστήματα μεταφορών, το τοπίο, τα μοτίβα χρήσης γης και τα αισθητικά του στοιχεία, και ανάλογα με το μέγεθος του κτιριακού αποθέματος και των σχετικών υποδομών το χαρακτηρίζουμε ως αστικό, ημιαστικό ή αγροτικό - ως ένα οικολογικά αδιάφορο σύνολο.



Εικόνα 1. Εννοιολογικός χάρτης του περιβάλλοντος

Όπως βλέπουμε όμως και στον αναπόφευκτα, αλλά και σκόπιμα, πολύπλοκο εννοιολογικό χάρτη παραπάνω (Εικ. 1), το δομημένο περιβάλλον είναι ένα υποσύνολο του ιεραρχικά

ανώτερου συστήματος του περιβάλλοντος, εξαρτάται απόλυτα από αυτό, απ' όπου αντλεί τα ζωτικά συστατικά για τη διατήρησή του στη ζωή και μπορεί να λειτουργεί μόνο μέσα στα πλαίσια που θέτουν οι νόμοι της Φύσης. Η συνειδητοποίηση αυτής της πραγματικότητας είναι θεμελιώδης για τη μακρόχρονη επιβίωση και ευημερία όχι μόνο των οικισμών μας, αλλά και του είδους μας.

Το δομημένο περιβάλλον, δηλ. ο χώρος που ζούμε, είναι αποτέλεσμα της κοινωνικο - οικονομικής μας οργάνωσης, η οποία διαμορφώνεται από ιστορικά προκατασκευασμένες ιδέες και αναδυόμενες αντιλήψεις. Η κοινωνικο - οικονομική οργάνωση καθορίζει και τη διαλεκτική σχέση των ανθρώπων με το φυσικό περιβάλλον. Άλλες κοινωνίες καταπολέμησαν τη Φύση, ενώ άλλες κοινωνίες χρησιμοποίησαν τη Φύση. Άλλες κοινωνίες επιλέγουν σήμερα να στέκονται απέναντί της, ενώ άλλες επιλέγουν να συνεργάζονται μαζί της. Οι επιλογές αυτές καθορίζουν τελικά την παρακμή ή την ευζωία των κοινωνιών.

Τα παραπάνω επισημαίνονται για να συνειδητοποιήσουμε ότι τα πράγματα είναι έτσι γύρω μας για κάποιους συγκεκριμένους λόγους που εντοπίζονται στο κοινωνικο-οικονομικό και πολιτικό πεδίο και άρα μπορούμε να τα αλλάξουμε με ατομική και συλλογική προσπάθεια. Επιπρόσθετα, τα πράγματα όχι μόνο μπορούν να αλλάξουν, αλλά χρειάζεται να αλλάξουν άμεσα για να εναρμονιστούμε όσο το δυνατόν πιο γρήγορα με τους ρυθμούς και τους κανόνες της Φύσης, πριν νομοτελειακά υποστούμε τις ανάλογες συνέπειες από τη μεγάλη διαταραχή που έχουμε προκαλέσει στο σύστημα. Η εξασφάλιση δηλαδή της βιωσιμότητας είναι στο χέρι μας.

Βιωσιμότητα είναι μια έννοια - στόχος η οποία εκφράζει γενικότερα την ποιότητα ζωής, την ευημερία των ανθρώπινων κοινωνιών (Εικ. 2). Δέχεται την ύπαρξη περιβαλλοντικών ορίων στην ανάπτυξη που συνήθως είτε ταυτίζονται με την *φέρουσα ικανότητα* των οικοσυστημάτων, είτε καθορίζονται με βάση την *αρχή της πρόληψης*, ώστε οι παρεμβάσεις στο περιβάλλον να μην εγκυμονούν κινδύνους και ανεπανόρθωτες ζημιές (Φλογαΐτη, 2005) και βασίζεται στην *αρχή της αειφορίας*.

Αειφορία, ως διαχειριστική έννοια, είναι να

διαχειρίζεσαι κάτι με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην το εξαντλείς και να το απολαμβάνεις στο



Εικόνα 2. Οι αρχές και τα αλληλένδετα συστήματα της βιωσιμότητας (Fien, 2001)

διηκεές. Όταν λέμε ότι ένα σύστημα (π.χ. η χώρα μας, η πόλη μας, το σπίτι μας) δεν είναι βιώσιμο, σημαίνει ότι δεν μπορεί να επιβιώσει μακροπρόθεσμα. Η αναγνώριση της μη - βιωσιμότητας μπορεί να μας παρακινήσει να αναλάβουμε κατάλληλες δράσεις και πολιτικές.

Για το δομημένο περιβάλλον, βιωσιμότητα σημαίνει κατάλληλη οργάνωση, δόμηση και διαχείριση, ώστε να εξασφαλίζονται: υγιεινό και άνετο περιβάλλον διαβίωσης και μείωση του οικολογικού αποτυπώματος – με το οποίο εννοούμε την έκταση παραγωγικής γης, πόσιμου νερού και θάλασσας που είναι απαραίτητα για την κάλυψη των καθημερινών αναγκών σε ενέργεια και νερό, συνυπολογίζοντας τις εκπομπές ρύπων και την έκταση που χρειάζεται για την απόθεση των απορριμμάτων. Αυτό πρακτικά σημαίνει:

- μείωση της απαιτούμενης εισαγόμενης από το περιβάλλον ενέργειας για τη λειτουργία του ανοιχτού συστήματος 'δομημένο περιβάλλον' και απόληψή της όσο το δυνατόν από ανανεώσιμους φυσικούς πόρους και όχι από μη ανανεώσιμους (πχ ορυκτά καύσιμα),
- μείωση της υλικής κατανάλωσης και παραγωγής αποβλήτων,
- εξασφάλιση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα και μείωση της παραγωγής θερμοκηπιακών αερίων (π.χ. διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο) που ευθύνονται για τις κλιματικές αλλαγές,
- εξασφάλιση της ποιότητας και διαχείριση των υδάτων,
- διατήρηση και αύξηση της βιοποικιλότητας,
- ολιστική προσέγγιση στη δόμηση που λαμβάνει υπ' όψιν τις ιδιότητες και τον κύκλο ζωής των υλικών, το ενεργειακό ισοζύγιο και την ποιότητα του εσωτερικού χώρου των κτιρίων,
- εξασφάλιση της αρμονικής λειτουργίας της κοινωνίας στο χώρο και στο χρόνο το οποίο με τη σειρά του σημαίνει αναβάθμιση της ποιότητας του κατοικείν σε επίπεδο γειτονιάς, βιώσιμα συστήματα μεταφορών, και πρόσβαση σε υγιεινό φαγητό, σε χώρους αναψυχής και άθλησης, σε κοινόχρηστους χώρους, σε βασικές υπηρεσίες (δημόσια διοίκηση, υγεία, παιδεία, επαγγελματική κατάρτιση), στην απασχόληση.

Όλα τα παραπάνω, συνδέονται στενά μεταξύ τους και ποικιλοτρόπως και οι λύσεις που αναζητούνται με πνεύμα βιωσιμότητας έχουν πολλαπλούς στόχους και αποτελέσματα. Οι λύσεις έχουν δε μεγαλύτερη ευκολία επίτευξης και αποτελεσματικότητα, όταν λαμβάνονται υπ' όψιν ακόμα από το στάδιο του σχεδιασμού.

1.2 Ο ρόλος του σχεδιασμού

Ο σχεδιασμός του ελληνικού δομημένου περιβάλλοντος είναι ένας μακρύς κατάλογος από αθετημένα σχέδια χάραξης, από αμέτρητες αναθεωρήσεις, από σπατάλη και κακοδιαχείριση φυσικών πόρων και χώρου, και από περιπτώσεις αλύπητης καταστροφής και αλλοίωσης του τοπίου, προηγούμενων φάσεων ανάπτυξης και αντίστοιχων ιστορικών μνημείων. Με τεράστιες ελλείψεις σε δίκτυα υποδομής και κυκλοφορίας ή σε χώρους κοινόχρηστους και πρασίνου, με ευρύτατα διαδομένα φαινόμενα αυθαίρετης δόμησης σε ακατάλληλα σημεία εντός του πολεοδομικού ιστού και σε διπλανές ζωτικές φυσικές περιοχές, και καταπάτησης δημόσιας γης, συνδυασμένα με την απουσία κτηματολογίου, στην ουσία μιλάμε για ανύπαρκτο σχεδιασμό (Φιλιππίδης, 2013) και χρειάζεται να διανύσουμε τεράστιες αποστάσεις για να πλησιάσουμε σε αυτό που ονομάζουμε «βιώσιμη πόλη».

Αυτό άλλωστε δείχνουν και οι δείκτες βιωσιμότητας σε σχέση με άλλες πόλεις του κόσμου, όπως: η έκταση πρασίνου ανά κάτοικο, το ποσοστό έκθεσης του πληθυσμού σε ρυπαντές, αλλά και πιο εξειδικευμένοι όπως: ο δείκτης κατανάλωσης ενέργειας (**Energy Cost Index**), ο δείκτης κατανάλωσης ύδατος (**Water Cost Index**), ο δείκτης ποιότητας κατοικίας (**Housing Quality Index**), ο δείκτης ποιότητας αέρα (**Air Quality Index**), ο δείκτης κοινωνικής δικαιοσύνης (**Social Justice Index**), ο γνήσιος δείκτης προόδου (**Genuine Progress Index**) σε αντικατάσταση του περιορισμένης προοπτικής ΑΕΠ, κ.ά.

Ένας βιώσιμος χωροταξικός σχεδιασμός - με τον οποίο εννοούμε την κάθε μορφής οργάνωση, ρύθμιση ή διευθέτηση του ανθρωπογενούς χώρου - περιλαμβάνει την ενσωμάτωση των αρχών της αειφορίας στην ανάπτυξη, την ορθολογική και αποτελεσματική χρήση των φυσικών πόρων, και τη χωροθέτηση, τη δόμηση και τη λειτουργία των οικιστικών συνόλων χρησιμοποιώντας τις αρχές του **βιοκλιματικού σχεδιασμού**. Αυτό μεταξύ άλλων, σημαίνει:

- ενσωμάτωση των οικισμών στο φυσικό τοπίο,

Πατέρας του πολεοδομικού σχεδιασμού, θεωρείται ο φιλόσοφος Ιππόδαμος ο Μιλήσιος (498 – 408 πΧ). Τα *Ιπποδάμεια* σχέδια του στις τότε πόλεις του Πειραιά, της Ρόδου, των Θουρίων και της Μιλήτου χαρακτηρίζονταν από τάξη και κανονικότητα σε αντίθεση με το συγκεχυμένο τρόπο που αναπτύσσονταν οι πόλεις εκείνης της εποχής, *ακόμα και η Αθήνα*, και αντιγράφηκαν από μεταγενέστερους και σε άλλες πόλεις. Τότε οι κυρίαρχοι παράγοντες που καθόριζαν τη μορφή των πόλεων ήταν: το ανάγλυφο, η κοινωνική διαστρωμάτωση στα πλαίσια της αναζήτησης της ιδανικής πολιτείας, η θρησκευτική λατρεία, η οχύρωση και φυσικά η διαθέσιμη τεχνολογία και επιστημονική γνώση. **Σήμερα ποιοι είναι οι παράγοντες που καθορίζουν τη μορφή των πόλεων μας;**



Εικόνα 3. Πολεοδομικό σχέδιο του Πειραιά

- χρησιμοποίηση παραμέτρων όπως: το ανάγλυφο, το τοπικό κλίμα, η ηλιακή ακτινοβολία, ο προσανατολισμός και οι κατευθύνσεις των επικρατέστερων ανέμων στην οργάνωση του χώρου και των χρήσεων γης, στη χάραξη οδικών και άλλων αξόνων, και στην κατασκευή των κτιρίων,
- κατάλληλο σχήμα και μορφολογία του οικισμού (π.χ. ύψος, γεωμετρία, αποστάσεις κτιρίων) ώστε να εξασφαλίζονται η βέλτιστη πυκνότητα, η ανεμπόδιση θέα προς τον ουρανό και η ικανότητα του ηλιακού φωτός να φτάνει σε όλα τα κτίρια, η ευκολία κυκλοφορίας του αέρα σε όλο τον πολεοδομικό ιστό - *η οποία είναι καθοριστική για την αποφυγή συγκέντρωσης ρυπαντών και για το δροσισμό,*
- δόμηση και λειτουργία του πολεοδομικού συνόλου, ώστε να επιτυγχάνεται η εξοικονόμηση ενέργειας και η κάλυψη των αναγκών από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας,
- δημιουργία και διατήρηση *συνδεδόμενων* χώρων πρασίνου κατάλληλου σχήματος και μεγέθους, και κατάλληλης σύνθεσης και διάταξης.

Η παραπάνω λίστα, βέβαια, δεν είναι εξαντλητική και περιλαμβάνει επίσης ζητήματα όπως ο σχεδιασμός αποδοτικών συστημάτων μεταφορών, η χρήση ορθών τεχνολογικών λύσεων στους χώρους εργασίας και διαμονής, η κοινωνική δικαιοσύνη, κ.ά. Τα παραπάνω στοιχεία σχεδιασμού είναι καθοριστικά για την αντιμετώπιση των δύο φαινομένων που κατά κύριο λόγο ρυθμίζουν τη θερμική και αεροδυναμική συμπεριφορά των οικισμών: το φαινόμενο της «αστικής θερμικής νησίδας» - το οποίο είναι *η αύξηση της θερμοκρασίας του ατμοσφαιρικού αέρα σε πυκνά δομημένες αστικές περιοχές, η οποία αυξάνει τη ζήτηση για την τοποθέτηση κλιματιστικών συσκευών στα κτίρια και αλυσιδωτά τις ενεργειακές ανάγκες και την παραγωγή ρύπων* -, και το φαινόμενο της «αστικής χαράδρας» - το οποίο είναι *η μείωση της ταχύτητας και η αλλαγή της διεύθυνσης του ανέμου, καθώς και η θερμοκρασιακή στρωμάτωση του αέρα στους δρόμους των πόλεων* (ΔΙΠΕ και ΥΠΕΧΩΔΕ, 2000).

Θέματα για συζήτηση – Ασκήσεις

1. Παραδείγματα πόλεων που πρωτοπορούν σε ζητήματα βιωσιμότητας είναι: η Κοπεγχάγη στη Δανία, το Φράιμπουργκ im Μπράισγκαου στη Γερμανία (*όπου άφησε την τελευταία του πνοή ο μέγας Έλληνας συγγραφέας Νίκος Καζαντζάκης, που έγραψε στην Ασκητική «Ν' αγαπάς την ευθύνη. Να λες: Εγώ, εγώ μονάχος μου έχω χρέος να σώσω τη γη. Αν δε σωθεί, εγώ φταίω.»*), η Βιτόρια-Γκαστέις στην Ισπανία και η νεοσχεδιαζόμενη πόλη-πρότυπο Μάονταρ στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα. Εσείς πώς θα σχεδιάζατε την ιδανική σας βιώσιμη

πόλη;

2. Βρείτε και συγκρίνετε εικόνες από τη δική σας γειτονιά και μετά με εικόνες από γειτονιές άλλων χωρών που θα βρείτε στο διαδίκτυο. Πού εντοπίζετε τις διαφορές; Σε ποιους λόγους τις αποδίδετε;

3. «Εάν συμπυκνώναμε το χρονικό διάστημα ύπαρξης της Γης (4,6 δισεκατομμύρια έτη) σε μία κατανοητή έννοια και παρουσιάζαμε τη Γη με έναν άνθρωπο ηλικίας 46 ετών, τότε η ζωή, όπως την ξέρουμε, εμφανίστηκε στην ηλικία των 42 ετών. Οι δεινόσαυροι και τα μεγάλα ερπετά εμφανίστηκαν μόλις πριν ένα χρόνο, τα θηλαστικά μόλις πριν 8 μήνες, στα μέσα της προηγούμενης εβδομάδας οι ανθρωποειδείς πίθηκοι εξελίχθηκαν σε πιθηκοειδείς ανθρώπους και μέσα στο Σαββατοκύριακο η τελευταία περίοδος των παγετώνων τύλιξε τη Γη. Εμείς οι άνθρωποι, με τη σημερινή μας μορφή, υπάρχουμε εδώ και 4 ώρες μόνο, πριν από 1 ώρα ανακαλύψαμε τη γεωργία και η βιομηχανική ανάπτυξη άρχισε μόλις πριν από 1 λεπτό. Σε αυτά τα 60 δευτερόλεπτα βιολογικού χρόνου, κάναμε τον Παράδεισο χωματερή» (Greenpeace Ltd). Τι θέλει να πει το κείμενο και ποια είναι η δική σας αντίδραση και προοπτική σε αυτό;

1.3 Ο ρόλος του πρασίνου

Ο ανεκτίμητος ρόλος του πρασίνου – λέξη με την οποία εννοούμε κάθε χώρο που φιλοξενεί κάποιας μορφής βλάστηση (π.χ. πάρκα, άλση, δεντροφυτεμένες πλατείες, περιαστικά ή ενδοαστικά δάση) - συνήθως διακρίνεται σε τρεις στενά συνδεδεμένους τομείς: στον οικολογικό, στον οικονομικό και στον κοινωνικό.

Ο οικολογικός ρόλος περιλαμβάνει: τη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα και την έκλυση οξυγόνου μέσω των διαδικασιών της φωτοσύνθεσης και της αναπνοής, τη ρύθμιση της θερμοκρασίας μέσω συγκράτησης μέρους της ηλιακής ακτινοβολίας, της παρεμπόδισης της γήινης ακτινοβολίας και της εξατμισοδιαπνοής, τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα μέσω της απορρόφησης και εξουδετέρωσης διάφορων επιβλαβών ουσιών (π.χ. οξείδια του θείου και του αζώτου, μικροσωματίδια), τη φιλοξενία και αύξηση της βιοποικιλότητας, τον εμπλουτισμό των υπόγειων δεξαμενών μέσω της απορρόφησης και της μείωσης της εξάτμισης του εδαφικού νερού, τον περιορισμό της διάβρωσης και τη μείωση του κινδύνου πλημμυρών.

Ο οικονομικός ρόλος περιλαμβάνει: τη μείωση του κόστους των υπηρεσιών υγείας από την ελάττωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και την παροχή

Έρευνες αποκαλύπτουν την ευεργετική επίδραση της θέας και, ακόμα περισσότερο, της επαφής με το πράσινο στη μείωση του στρες - το οποίο έχει τεράστια επίδραση στην υγεία και

χώρων φυσικής δραστηριότητας (περπάτημα, τρέξιμο, ποδήλατο) η οποία οδηγεί με τη σειρά της σε μείωση της παχυσαρκίας και της θνησιμότητας και σε αύξηση της ευεξίας, την εξοικονόμηση ενέργειας από τη σημαντική μείωση της ανάγκης χρήσης κλιματιστικών, την αναβάθμιση της οικονομικής αξίας των γειτονικών ακινήτων και την αύξηση της ελκυστικότητας και συνεπακολούθως της επισκεψιμότητας και των εσόδων των γειτονικών επιχειρήσεων και άρα της απασχόλησης.

Ο κοινωνικός ρόλος περιλαμβάνει: την παροχή εύκολα προσιτών χώρων αναψυχής, χαλάρωσης, παιχνιδιού και άθλησης, τη βελτίωση της σωματικής, πνευματικής και ψυχολογικής υγείας, την παροχή ευκαιριών επαφής και εξοικείωσης με τη Φύση, την παροχή ευκαιριών περιβαλλοντικής εκπαίδευσης ανηλίκων και ενηλίκων, την αισθητική αξία, την έμπνευση, την παροχή ευκαιριών απομόνωσης αλλά και κοινωνικής συνεύρεσης, τη βελτίωση της κοινω-

νικής συνοχής, τη μείωση της επιθετικότητας και της βίας, και τη μείωση της ηχορρύπανσης.

Οι παραπάνω ωφέλειες πολλαπλασιάζονται, όταν υπάρχει κατάλληλο πράσινο επαρκούς σύνδεσης και έκτασης, ώστε αυτό να ρέει μέσα στο δομημένο περιβάλλον, επιτρέποντάς του να αναπνέει φυσικά και κοινωνικο-οικονομικά, ιδιαίτερα δε όταν αυτό συνδέεται με το δασικό περιβάλλον ενός περιαστικού δάσους που θα αγκαλιάζει όλη τη ζωή μέσα σε αυτό.

Θέματα για συζήτηση – Ασκήσεις

1. Σε μια ασφυκτικά πυκνοκατοικημένη περιοχή του κέντρου μιας πόλης, ας υποθέσουμε της Ελλάδας, τα μόνα δέντρα που υπάρχουν βρίσκονται στον περίβολο ενός εγκαταλελειμμένου οικήματος, που πρόσφατα έχει κληρονομήσει ο κύριος Δικαιούχος. Μιας και το οικόπεδο είναι νόμιμη περιουσία του, θέλει να κόψει τα δέντρα και να χτίσει στη θέση τους μια μεγάλη οικοδομή, όπως έκαναν και τόσοι άλλοι πριν από αυτόν στην περιοχή.

Έχει το δικαίωμα αυτό; Έχουν το δικαίωμα οι κάτοικοι της περιοχής να ζητήσουν να

Λειτουργία του σώματος μας -, του κινδύνου κατάθλιψης και άλλων ψυχικών ασθενειών. Ακόμα και η οπτική επαφή του ανθρώπου με δέντρα ή με μη δομημένο τοπίο έχει βρεθεί ότι βελτιώνει τη διάθεση, μειώνει τα επίπεδα της αρτηριακής πίεσης, μειώνει την ανάγκη χρήσης παυσίπονων, επισπεύδει την ίαση ασθενών, ενώ μειώνει τους απαραίτητους χρόνους αναπλήρωσης και ξεκούρασης (πχ ύπνος) (Κοντός, n.d.; Jorgensen, n.d.).

Πόσοι από μας έχουμε παρατηρήσει ότι στην εξοχή ο ύπνος είναι πιο χορταστικός; Οι «θεραπευτικοί κήποι», μια νέα θεώρηση των χώρων πρασίνου, και η επαφή με τη Φύση (ή ακόμα και η ενασχόληση με την κηπουρική) συμβάλλουν τα μέγιστα στην αντιμετώπιση ακραίων συναισθηματικών και πνευματικών καταπτώσεων όπως το σύνδρομο ολοκληρωτικής εξάντλησης (burnout) και η αλλοτρίωση.

Έχετε παρατηρήσει στη δική σας ζωή τις θεραπευτικές δράσεις του πράσινου;



Εικόνα 4. Ένας «θεραπευτικός κήπος»

παραμένει ο ζωτικός γι' αυτούς χώρος πρασίνου στη θέση του; Ποιος ευθύνεται για τη δημιουργία του προβλήματος και ποιος είναι ο υπεύθυνος για τη λύση; Ποια είναι η καλύτερη και δικαιότερη λύση; Είναι δίκαιη η παροχή αντίστοιχης αξίας οικοπέδου έξω από την πόλη σε δημόσια γη; Αν υποθέσουμε ότι ο κύριος Δικαιούχος έλεγε στους κατοίκους της περιοχής: 'δέχομαι να μην κόψω τα δέντρα στο οικόπεδο μου, αλλά για να μην αδικηθώ, πρέπει να μου αποκαταστήσετε τα χαμένα εισοδήματά μου, από τα ενοίκια των διαμερισμάτων και των γραφείων της οικοδομής που θα έχτιζα', θα είχε δίκιο; Ποια θα ήταν μια δίκαιη τιμή; Αν κληρονομούσατε εσείς το οίκημα, ποια θα ήταν η δική σας προοπτική και ποιες οι δικές σας δράσεις;

2. Ο Έμμανουήλ Ροΐδης στο διήγημα του *Αί έξοχαί τῶν Ἀθηνῶν* αναφέρει «Τὸ ἀληθές εἶναι ὅτι ὁ Ἕλληγ δὲν συμπαθεῖ πρὸς τὰ φυτὰ, ἔξαιρουμένων τῶν προσοδοφόρων». Πῶς θα σχολιάζατε τη φράση αυτή;

2 Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική

2.1 Το κέλυφος των κτιρίων

Κέλυφος ονομάζουμε το σύνολο των διαφανών και των αδιαφανών δομικών στοιχείων, τα οποία καθορίζουν το εξωτερικό περίγραμμα του κτιρίου και διαχωρίζουν τον εσωτερικό από τον εξωτερικό χώρο. Σύμφωνα με τις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, το κέλυφος καλείται να εκπληρώσει, μεταξύ άλλων, τρεις ρόλους:

- Να λειτουργεί ως ‘επιλεκτικός ηλιακός συλλέκτης’, το οποίο σημαίνει να μπορεί να δεσμεύει όσο το δυνατόν περισσότερο τη διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία όταν είναι απαραίτητη (π.χ. τις ημέρες του χειμώνα) και να την κρατάει μακριά όταν δεν είναι επιθυμητή (π.χ. τις ημέρες του καλοκαιριού).
- Να λειτουργεί ως ‘φράγμα θερμικών απωλειών’, ώστε η θερμότητα που δεσμεύτηκε στο εσωτερικό του κτιρίου, λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας, να μην διαφεύγει γρήγορα στο εξωτερικό περιβάλλον.
- Να λειτουργεί ως ‘αποθήκη θερμότητας’, δηλ. να μπορεί να αποθηκεύει τη συλλεχθείσα θερμότητα σε δομικά στοιχεία και να την αποδίδει στο εσωτερικό κτιρίου όταν είναι χρήσιμη (π.χ. τα βράδια του χειμώνα).

Τα χαρακτηριστικά του κελύφους (χωροθέτηση, εξωτερική και εσωτερική διαμόρφωση, ιδιότητες των υλικών κατασκευής του) επηρεάζουν τους τρεις αυτούς ρόλους και πρέπει να σχεδιαστούν και να συνδυαστούν κατάλληλα, ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή περιβαλλοντική (ενεργειακή) συμπεριφορά του κτιρίου, προς όφελος της άνεσης των χρηστών του και της εξοικονόμησης ενέργειας. Η άνεση περιλαμβάνει όχι μόνο τη θερμική, αλλά την οπτική και την ακουστική, και φυσικά τη διαβίωση σε υψηλής ποιότητας εσωτερικό περιβάλλον που δεν απειλεί την υγεία.

Για το γεωγραφικό πλάτος και τις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδας, η οποία ανήκει στη βόρεια Εύκρατη ζώνη της Γης και έχει μεσογειακό κλίμα που χαρακτηρίζεται από σχετικά ζεστά καλοκαίρια και ελαφρούς χειμώνες, ενδείκνυται η χωροθέτηση που διασφαλίζει νότιο προσανατολισμό της μεγαλύτερης όψης του κτιρίου, γιατί οι νότιες όψεις δέχονται το μεγαλύτερο ποσοστό

Ως ‘**Θερμική άνεση**’ ορίζεται η «κατάσταση κατά την οποία ένα άτομο αισθάνεται ικανοποίηση με τις επικρατούσες θερμικές συνθήκες και δεν επιθυμεί καμία θερμική αλλαγή του εσωτερικού περιβάλλοντος» (ASHRAE, 2004). Αν και η θερμική άνεση είναι υποκειμενικό ζήτημα και επηρεάζεται από παραμέτρους όπως το φύλο, η ηλικία, η φυσιολογία, η δραστηριότητα και η ένδυση του κάθε ατόμου, οι φυσικοί παράγοντες που την καθορίζουν είναι η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία, η κυκλοφορία του αέρα και η ηλιακή ακτινοβολία που εισέρχεται στο κτίριο. Οι παραπάνω φυσικοί παράγοντες καθορίζονται με τη σειρά τους από το εξωτερικό περιβάλλον, τον εξωτερικό και εσωτερικό σχεδιασμό του κελύφους, το σύστημα θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, τα αντικείμενα που υπάρχουν στο κτίριο και τον τρόπο ζωής των χρηστών του.

της ηλιακής ακτινοβολίας το χειμώνα σε σχέση με τις άλλες. Η διευθέτηση του εσωτερικού χώρου, θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε οι χώροι διαμονής (τα υπνοδωμάτια, το σαλόνι) που έχουν τη μεγαλύτερη ανάγκη θέρμανσης και φωτισμού, και χώροι που συμβάλλουν θετικά στο θερμικό ισοζύγιο του κτιρίου (μπαλκόνια, μεγάλοι υαλοπίνακες) να βρίσκονται επίσης κατά μήκος της νότιας όψης. Χώροι με απαίτηση χαμηλότερης θερμοκρασίας (π.χ. τουαλέτες, κλιμακοστάσια, αποθήκη) πρέπει να τοποθετούνται στη βόρεια πλευρά (η οποία είναι ψυχρότερη γιατί δεν δέχεται άμεση ηλιακή ακτινοβολία και γιατί οι χειμερινοί άνεμοι έχουν συνήθως βορινή κατεύθυνση), ώστε να παίζουν ρόλο φράγματος και να περιορίζουν τις θερμικές απώλειες.

Βέλτιστο για τα κτίρια στην Ελλάδα θεωρείται, επίσης, το συμπαγές ορθογώνιο σχήμα με τη μεγάλη του πλευρά πάνω στον άξονα ανατολή - δύση, το οποίο δεν σκιάζεται τους χειμερινούς μήνες από άλλα κτίρια ή δέντρα τις πρωινές και μεσημβρινές ώρες της ημέρας. Επειδή όμως πολλές φορές ισχύουν περιορισμοί του 'πραγματικού κόσμου' (φυσικοί ή τεχνητοί), αναγκαζόμαστε να προσαρμόζουμε τη μορφή του κτιρίου (και είναι σημαντικό να μπορούμε να το κάνουμε αυτό) προς όφελος της θερμικής συμπεριφοράς και του αερισμού του. Φτιάχνουμε για παράδειγμα, όγκους σπαστούς ή κλιμακωτούς, προεξοχές στο κέλυφος που 'κοιτούν' το νότο, ανοίγματα (υαλοπίνακες) κατάλληλου μεγέθους και θέσης, κ.ά.

Στην Ελλάδα ενδείκνυται επίσης η διαμόρφωση κτιρίων:

- με μεγάλη θερμική μάζα,
- με όσο το δυνατόν λιγότερες ελεύθερες εξωτερικές επιφάνειες, δηλ. να είναι φτιαγμένα με σύστημα συνεχούς δόμησης (σε επαφή με άλλα κτίρια), ώστε να περιορίζονται οι θερμικές απώλειες, και
- με ελαχιστοποίηση των ανατολικών και των δυτικών ανοιγμάτων, ή σκιασμό τους.

Θερμική μάζα είναι η ικανότητα του κτιρίου για θερμική αδράνεια ενάντια στις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας. Η ικανότητα αυτή εξαρτάται από τη θερμοχωρητικότητα των υλικών, η οποία είναι ανάλογη προς τον όγκο και την πυκνότητά τους, και τη θερμική τους αγωγιμότητα, δηλ. την ευκολία ή δυσκολία μετάδοσης της θερμότητας τους σε κάτι άλλο πχ αέρα. Οι συνήθεις κατασκευές με σκελετό από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοιχοποιίες από τούβλα παρέχουν την αναγκαία θερμική μάζα στα κτίρια, υπό την προϋπόθεση ότι θερμομόνωση βρίσκεται στην εξωτερική πλευρά των φερόντων στοιχείων.

Το χρώμα των εξωτερικών συμπαγών δομικών στοιχείων, επίσης, επηρεάζει την ποσότητα της θερμικής ενέργειας, που μπαίνει μέσα στο κτίριο, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιείται ελάχιστη ή καθόλου θερμομόνωση. Τα σκούρα χρώματα απορροφούν περισσότερη ηλιακή θερμότητα απ' ότι τα ανοιχτά χρώματα τα οποία έχουν μεγάλη ανακλαστικότητα, γι' αυτό και τα τελευταία ενδείκνυται για περιοχές με μεγάλη ηλιοφάνεια.

Σύμφωνα, τέλος, με τις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής το κέλυφος του κτιρίου δεν πρέπει να επιδρά αρνητικά στο περιβάλλον και στην υγεία του ανθρώπου, τόσο κατά την

κατασκευή του, όσο και κατά τη χρήση του στη συνολική διάρκεια της ζωής του. Αυτό σημαίνει ότι τα δομικά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του κτιρίου θα πρέπει να είναι: 1) όσο το δυνατόν ανακυκλώσιμα και επαναχρησιμοποιήσιμα, 2) απαλλαγμένα από τοξικές ουσίες, και 3) κατά τη διαδικασία παραγωγής και μεταφοράς τους να έχουν επιβαρύνει ελάχιστα το περιβάλλον με απόβλητα και ρύπους και να έχει χρησιμοποιηθεί όσο το δυνατόν λιγότερη ενέργεια (δηλ. τα υλικά να έχουν μικρή ενσωματωμένη ενέργεια).

Θέματα για συζήτηση – Ασκήσεις

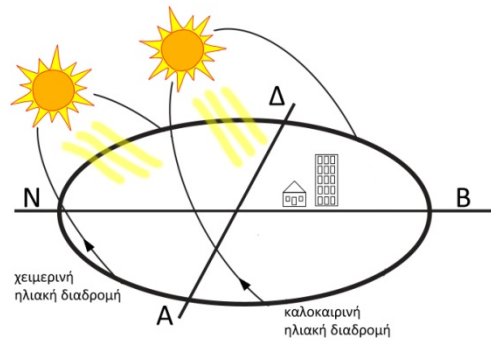
1. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής σε νησιά του Αιγαίου είναι τα άσπρα βαμμένα σπίτια, ενώ στα Ζαγοροχώρια τα κτίρια με σκουρόχρωμα υλικά. Γιατί συμβαίνει αυτό;
2. Στις παραδοσιακές αγροτικές κατοικίες, ο στάβλος και η αποθήκη τοποθετούνταν στη βορινή πλευρά του κτίσματος. Γιατί συνέβαινε αυτό;
3. Ξυλεία που έχει εισαχθεί από τον Αμαζόνιο είναι κατάλληλο υλικό για την κατασκευή μιας ελληνικής βιοκλιματικής κατοικίας; Εξηγήστε την απάντησή σας.

2.2 Συστήματα φυσικού φωτισμού

Η θέση του κελύφους του κτιρίου, η μορφή του τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά, ο προσανατολισμός και τα χαρακτηριστικά των ανοιγμάτων του, το σύνολο, η έκταση και η διάταξη των διάφανων στοιχείων του, καθορίζουν και την ποσότητα και την ποιότητα του φυσικού φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους.

Ο φυσικός φωτισμός αποτελείται από: 1) το **διάχυτο** φως, το οποίο προέρχεται από τη διάχυση του ηλιακού φωτός στην ατμόσφαιρα, και εξαρτάται κυρίως από τις καιρικές συνθήκες και το είδος και την ποσότητα των συννέφων, 2) το **ανακλώμενο από το έδαφος και άλλες επιφάνειες** φως, το οποίο εξαρτάται κυρίως από τις χρήσεις γης του περιβάλλοντα χώρου, και το βαθμό ανακλαστικότητας των γύρω επιφανειών, και 3) το **άμεσο** ηλιακό φως, δηλ. αυτό που έρχεται απευθείας από τον ήλιο, το οποίο μεταβάλλεται χωρικά και χρονικά με

την κίνηση του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας και τη θέση του στον ουρανό ανάλογα με την εποχή. Λόγω του κεκλιμένου άξονα της Γης κατά την περιστροφή της γύρω από τον ήλιο στη διάρκεια ενός έτους, η ηλιακή τροχιά είναι διαφορετική το χειμώνα και το καλοκαίρι (Εικ. 5). Το χειμώνα οι ακτίνες της ηλιακής ακτινοβολίας προσπίπτουν με γωνία σε σχέση με τον ορίζοντα, ενώ το καλοκαίρι σχεδόν κάθετα.



Εικόνα 5. Οι ετήσιες τροχιές του ήλιου στον ουρανό

Άρα σε ένα κάθετο κτίριο, οι ακτίνες του ήλιου θα εισχωρούν περισσότερο στους εσωτερικούς χώρους το χειμώνα και λιγότερο το καλοκαίρι. Αυτό, βέβαια, εξαρτάται και από την αρχιτεκτονική του κτιρίου, από την παρουσία ή μη εμποδίων φυσικών και τεχνητών, και την ύπαρξη κατάλληλων ανοιγμάτων. Ανοίγματα με νότιο προσανατολισμό - επιτρέπονται κάποιες αποκλίσεις - δέχονται και άρα δεσμεύουν το μέγιστο της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας το χειμώνα και λιγότερο το καλοκαίρι. Γι' αυτό συστήνεται η δημιουργία μεγάλου μεγέθους ανοιγμάτων με νότιο προσανατολισμό, μετρίου μεγέθους στην ανατολική και δυτική όψη (που δέχονται το μέγιστο του ηλιασμού από το Μάη έως τον Ιούλιο και μικρό το χειμώνα λόγω σκιασμού), και μικρότερων στο βορρά (που ηλιάζονται μόνο το καλοκαίρι νωρίς το πρωί και αργά το απόγευμα). Όταν μιλάμε για ανοίγματα περιλαμβάνουμε εκτός από τα πλευρικά (τα γνωστά μας παράθυρα), και τα ανοίγματα οροφής, αίθρια, φωταγωγούς, διαφανείς τοίχους και οροφές, κ.ά. Επίσης πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή θάμβωσης, δηλ. να μην υπάρχει όχληση ή αδυναμία όρασης λεπτομερειών ή αντικειμένων λόγω κακής κατανομής του φωτισμού και υπερβολικής αντίθεσης στη φωτεινότητα των εσωτερικών επιφανειών του, και για την προστασία της ιδιωτικότητας.

Σημαντικό ρόλο για τον ηλιασμό ενός χώρου παίζουν και οι ιδιότητες των υλικών των ανοιγμάτων και η σχέση μεταξύ του μεγέθους του ανοίγματος και του 'βάθους' του δωματίου, δηλ. πόσο μεγάλη είναι η κάτω πλευρά του ορθογωνίου ενός δωματίου σε σχέση με το πόσο μεγάλη είναι η κάθετη πλευρά του στην οποία βρίσκεται το άνοιγμα. Μπορούμε όμως και να δημιουργούμε εξωτερικές τεχνητές επιφάνειες, π.χ. προεξοχές (σταθερές ή και ρυθμιζόμενες ανάλογα με τη θέση του ήλιου) που θα ανακλούν το φως, ή αν δεν επιθυμούμε την εισχώρηση των ηλιακών ακτίνων να χρησιμοποιήσουμε σταθερά ή μετακινούμενα σκίαστρα.

Το αν ένα κτίριο ή ένας χώρος έχει επαρκή φυσικό φωτισμό ή όχι επηρεάζει: 1) την ενεργειακή του κατανάλωση άμεσα, γιατί καθορίζει την ανάγκη για τεχνητό φωτισμό, και

έμμεσα, γιατί επηρεάζει την ανάγκη για χρήση θέρμανσης το χειμώνα και κλιματισμού το καλοκαίρι, 2) την οπτική άνεση των χρηστών, δηλ. επάρκεια φωτισμού που επιτρέπει στην όρασή μας να λειτουργεί χωρίς πρόβλημα, 3) την αισθητική του χώρου, και 4) τη φυσιολογία αλλά και την ψυχολογία των ανθρώπων.

Θέματα για συζήτηση – Ασκήσεις

1. Σε ένα σύστημα κάθετων αξόνων Βορρά Νότου και Ανατολής Δύσης προσπαθήστε να ζωγραφίσετε την κάτοψη της οικίας σας. Προς τα πού κοιτάει η μεγαλύτερη της πλευρά; Συζητήστε στην τάξη για την ποσότητα και τη χρονική διάρκεια του ηλιασμού της οικίας σας στη διάρκεια των εποχών.

2. Αν μπορούσατε να αγοράσετε τώρα σπίτι, ποιο είναι το πρώτο πράγμα που σας έρχεται στο νου όταν σκέφτεστε για το πώς θέλετε να είναι; Γιατί πιστεύετε συμβαίνει αυτό; Συζητήστε στην τάξη τι σκέφτηκε πρώτα ο καθένας. Δείτε στις αγγελίες για σπίτια ποιες λέξεις εμφανίζονται πιο συχνά και συζητήστε τις παρατηρήσεις σας στην τάξη.

2.3 Παθητικά συστήματα θέρμανσης

Παθητικά ονομάζουμε εκείνα τα συστήματα για την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας που δεν κάνουν χρήση μηχανικών μέσων ή της τεχνολογίας, αλλά αξιοποιούν τις φυσιολογικές ιδιότητες της ύλης. Η λειτουργία τους δηλ. βασίζεται στη φυσική ροή της ενέργειας (θερμότητα) και στις φυσικές ιδιότητες των στερεών υλικών και των αερίων. Τα συστήματα αυτά είναι απλές κατασκευές ενσωματωμένες στο κέλυφος του κτιρίου, κατασκευάζονται από κοινά οικοδομικά υλικά και ο λόγος που εξ αρχής μπορούν και συλλέγουν και αποθηκεύουν ηλιακή ενέργεια σε ένα χώρο είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Σύμφωνα με αυτό το φαινόμενο, όταν η ηλιακή ακτινοβολία προσπίπτει σε υαλοστάσιο ενός κτιρίου, τότε ένα ποσοστό της ανακλάται στο εξωτερικό περιβάλλον, ένα ποσοστό της συγκρατείται από το γυαλί και ένα ποσοστό εισέρχεται στον εσωτερικό χώρο. Η εισερχόμενη ηλιακή υπέρυθη ακτινοβολία (το μη ορατό κομμάτι της ηλιακής ακτινοβολίας που 'κουβαλάει' τη θερμότητα) που παγιδεύεται στο χώρο, απορροφάται από τον αέρα και τα υλικά του χώρου (π.χ. αντικείμενα, τοίχους) αυξάνοντας τη θερμοκρασία τους. Η διατήρηση και η διανομή αυτής της περίσσειας θερμότητας μέσα στο εσωτερικό του κτιρίου για μεγάλο χρονικό διάστημα (π.χ. για ένα 24ωρο) εξαρτάται από τη θερμική συμπεριφορά των στερεών και των αερίων υλικών και τη θερμική μάζα του κτιρίου. Γι' αυτό σημαντική προϋπόθεση, για τη λειτουργία των παθητικών συστημάτων, είναι η κατάλληλη κατασκευή και η διαμόρφωση ενός κτιρίου,

έτσι ώστε να επιτυγχάνονται όσο το δυνατόν: 1) μεγαλύτερη συλλογή της ηλιακής ενέργειας, 2) μεγαλύτερη αποθήκευση θερμικής ενέργειας, και 3) μικρότερες απώλειες των θερμικών κερδών (π.χ. το κέλυφος του κτιρίου να έχει θερμομόνωση).

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στα παθητικά συστήματα διακρίνονται σε αυτά που συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία (π.χ. κοινό ή τεχνικά τροποποιημένο γυαλί) και σε αυτά που αποθηκεύουν τη θερμότητα, τα οποία έχουν συνήθως μεγάλη θερμοχωρητικότητα (π.χ. το νερό, το σκυρόδεμα, η πέτρα, το συμπαγές τούβλο, τα εύτηκτα άλατα).

Ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους διακρίνονται σε:

Συστήματα άμεσου ηλιακού κέρδους: Είναι τα πιο απλά παθητικά συστήματα θέρμανσης, που αξιοποιούν τη θερμότητα που συλλέγεται από όλων των ειδών τους υαλοπίνακες και αποθηκεύεται σε επιφάνειες του κτιρίου (τοιχούς, δάπεδα, οροφές). Λόγω των χαρακτηριστικών των δομικών στοιχείων η θερμότητα αποδίδεται σταδιακά με χρονική υστέρηση στο χώρο. Αποθηκεύοντας την πλεονάζουσα θερμότητα τα υλικά καταφέρνουν να θερμάνουν το χώρο το χειμώνα και τις ώρες που δεν υπάρχει ηλιακή ακτινοβολία, και καταφέρνουν να κρατάνε έξω από τον εσωτερικό χώρο ένα σημαντικό ποσό θερμότητας κατά τη διάρκεια της ημέρας το καλοκαίρι. Ο νυχτερινός αερισμός το καλοκαίρι βοηθά στη μείωση της θερμοκρασίας των υλικών αυτών, ώστε να μπορούν να ξανασυγκρατήσουν θερμότητα την επόμενη ημέρα, ενώ συστήματα κινητής θερμικής προστασίας, όπως ρολά, βοηθούν για τη βελτιστοποίηση της ικανοποίησης των αναγκών μας για θερμική άνεση. Για να είναι αποδοτικά τα συστήματα άμεσου ηλιακού κέρδους πρέπει τα ανοίγματα να είναι μεγάλα και να έχουν κυρίως νότιο προσανατολισμό και τα υλικά μεγάλη ικανότητα αποθήκευσης ενέργειας (δηλ. να είναι κατάλληλης σύνθεσης, εμβαδού και πάχους, κ.ά.).

Συστήματα έμμεσου ηλιακού κέρδους: Συλλέγουν την ηλιακή ενέργεια και την αποδίδουν έμμεσα στο χώρο, μέσω δομικών στοιχείων ή διαφόρων ειδών ανοιγμάτων (π.χ. θυρίδων, αγωγών). Διακρίνονται σε ηλιακούς τοίχους, σε θερμοκήπια, σε αίθρια, και σε συστήματα απομονωμένου ηλιακού κέρδους.

Οι ηλιακοί τοίχοι αποτελούνται από τοιχοποιίες μεγάλης θερμικής μάζας και σταθερά ή ανοιγόμενα, μονά ή διπλά, υαλοστάσια τοποθετημένα εξωτερικά σε απόσταση 5 - 15 εκ. Τα μεγάλης θερμοχωρητικότητας υλικά του τοίχου, που αν δεν είναι δοχεία νερού είναι συνήθως σκούρου χρώματος, μεταφέρουν διαμέσου της μάζας τους τη θερμότητα στο εσωτερικό του χώρου ή διαμέσου θυρίδων. Οι τοίχοι θερμικής αποθήκευσης με θυρίδες στο επάνω και στο κάτω τμήμα του συμπαγούς τμήματος, έτσι ώστε η μετάδοση της θερμότητας να γίνεται και μέσω φυσικού θερμοσιφωνισμού, ονομάζονται τοίχοι Trombe. Με απλά λόγια δηλ., όπως

εισέρχεται ο κρύος αέρας του χώρου από το κάτω άνοιγμα του τοίχου, επειδή είναι πιο βαρύς, θερμαίνεται στο στενό χώρο μεταξύ του τοίχου και του γυαλιού από τις ακτίνες του ήλιου, γίνεται ελαφρύτερος και εξέρχεται προς το εσωτερικό του χώρου από την πάνω θυρίδα του τοίχου. Το καλοκαίρι αν προσπίπτει σε αυτή την επιφάνεια ηλιακή ακτινοβολία, μπορούμε να σταματήσουμε αυτή την κυκλική διαδικασία, κλείνοντας τα ανοίγματα του τοίχου, σκιάζοντας το γυαλί, ή ανοίγοντας τμήματά του.

Τα θερμοκήπια είναι κλειστοί χώροι από υαλοστάσια που προσαρτώνται ή ενσωματώνονται στη νότια πλευρά του κτιρίου. Η θερμότητα που συλλέγεται στο θερμοκήπιο διαχέεται προς το εσωτερικό μέσω θυρίδων ή ανοιγμάτων. Με τον ίδιο τρόπο λειτουργούν και τα αίθρια. Τέλος, τα συστήματα απομονωμένου κέρδους αποτελούνται από απομονωμένα συνήθως από το κέλυφος θερμοσιφωνικά πάνελ, δηλ *υαλοπίνακες, διάκενο κενό αέρα και μεταλλική σκουρόχρωμη επιφάνεια, που φέρει μόνωση εξωτερικά*. Η θερμότητα που συλλέγεται στο διάκενο αέρα μεταφέρεται άμεσα στο χώρο μέσω θυρίδων ή και έμμεσα μέσω απομακρυσμένων 'αποθηκών θερμότητας' που συσσωρεύουν τη θερμότητα και τη μεταφέρουν στο εσωτερικό του κτιρίου μέσω ενδοδαπέδων στρωμάτων και τοίχων.

2.4 Παθητικά συστήματα δροσισμού

Οι ανάγκες για δροσισμό του κτιρίων υφίστανται κυρίως τις θερινές περιόδους. Στην Ελλάδα, ιδιαίτερα, η ακτινοβολία του ήλιου και ο θερμός αέρας σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες που έχουν σχέση με τα χαρακτηριστικά του δομημένου περιβάλλοντος αυξάνουν πάρα πολύ τα επίπεδα του θερμικού φορτίου των κτιρίων, πολύ πιο πάνω από τα επίπεδα θερμικής άνεσης των χρηστών τους.

Άλλωστε γι' αυτό τα τελευταία χρόνια παρατηρήθηκε θεαματική αύξηση της αγοράς και χρήσης κλιματιστικών μηχανημάτων και αλυσιδωτά: αύξηση της κατανάλωσης της ενέργειας και της επιβάρυνσης της οικονομίας και του περιβάλλοντος. Εκτός από το διοξείδιο του άνθρακα που εκλύεται για την παραγωγή της απαιτούμενης ενέργειας, η χρήση κλιματιστικών απελευθερώνει στην ατμόσφαιρα χλωροφθοράνθρακες, οι οποίοι ευθύνονται για την καταστροφή του στρώματος του όζοντος στην ατμόσφαιρα, και εγκυμονεί κινδύνους για την υγεία των ανθρώπων στο εσωτερικό των κτιρίων, επειδή στα κλιματιστικά ευνοείται η ανάπτυξη παθογόνων οργανισμών. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αν υπήρχε πράσινο στις πόλεις και τηρούνταν κάποιοι στοιχειώδεις πολεοδομικοί και βιοκλιματικοί κανόνες, δεν θα χρειαζόταν οι περισσότεροι να έχουμε καν κλιματιστικό. Δεν ευθύνεται μόνο η κλιματική αλλαγή που τα σπίτια είναι ανυπόφορα τα καλοκαίρια.

Συστήματα που δεν χρησιμοποιούν μηχανικά ή τεχνολογικά μέσα για τον δροσισμό ενός κτιρίου ονομάζονται παθητικά συστήματα δροσισμού. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν τεχνικές και μεθόδους που σκοπό έχουν την προστασία του κελύφους του κτιρίου από

θερμικά κέρδη (δηλ. τη συλλεγόμενη θερμότητα από διάφορες πηγές π.χ. τον ήλιο), την απόσβεση και την απορρόφηση της θερμότητας που μεταφέρεται στο κτίριο, και τη διοχέτευση της πλεονάζουσας θερμότητας σε άλλες φυσικές δεξαμενές, όπως π.χ. ο αέρας, το νερό, το έδαφος.

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη των παραπάνω σκοπών είναι:

- Η **ηλιοπροστασία**, η οποία επιτυγχάνεται με σκιασμό του κτιρίου και των ανοιγμάτων του (με βλάστηση ή με σταθερά ή κινητά σκίαστρα, διαφόρων σχημάτων, κάθετα ή οριζόντια και με κατάλληλο για την περίπτωση προσανατολισμό που δεν περιορίζουν το φωτισμό ή τον αερισμό), με χρήση κατάλληλου χρώματος και υφής στις εξωτερικές επιφάνειες του κελύφους, κ.ά.
- Ο **φυσικός αερισμός**, ο οποίος επιτυγχάνεται με κατάλληλο σχεδιασμό και λειτουργία του κτιρίου και των ανοιγμάτων του.
- Η **χρήση της θερμικής μάζας** του κτιρίου για τη συγκράτηση της θερμότητας και τη μείωση των διακυμάνσεων της κατά τη διάρκεια της ημέρας.
- **Παρέμβαση στο μικροκλίμα** που περιβάλλει το κτίριο.

Άλλες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι: η απαγωγή της θερμότητας στο έδαφος (π.χ. με υπεδάφιο σύστημα αγωγών, ημιυπόσκαφες κατασκευές) ή στην ατμόσφαιρα (με ακτινοβολία στο νυχτερινό ουρανό μέσω ενός μεταλλικού ακτινοβολητή), ο δροσισμός με εξάτμιση νερού, η ενίσχυση του φυσικού αερισμού με ηλιακές καμινάδες, κ.ά. Τέλος, επειδή ένα μεγάλο μέρος της θερμότητας στο εσωτερικό των κτιρίων προέρχεται από τη χρήση ηλεκτρικών συσκευών, κάποιες μέθοδοι παθητικού δροσισμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μείωση αυτής της 'εσωτερικής' θερμότητας είναι: η τοποθέτηση αυτών των συσκευών σε καλά αεριζόμενους χώρους, η άριστη εκμετάλλευση του φυσικού φωτισμού, ώστε να περιοριστεί η χρήση τεχνητού φωτισμού, η χρήση τεχνητού φωτισμού υψηλής απόδοσης (πχ LED, φθορισμού) και ρυθμιζόμενης στάθμης, κ.ά.

Θέματα για συζήτηση – Ασκήσεις

1. Εάν κάποιος δήλωνε «...η χρήση κλιματιστικών είναι ένα από εκείνα τα τυπικά προβλήματα που δείχνουν την υπεροχή της αναζήτησης λύσεων σε ατομικό επίπεδο» τι θα του απαντούσατε; Συζητήστε στην τάξη την απάντησή σας.
2. Ποιες μεθόδους φυσικού δροσισμού έχετε παρατηρήσει στην περιοχή που ζείτε να χρησιμοποιούνται; Τι είναι αυτό, αν υπάρχει κάτι, που εμποδίζει τη λήψη παρόμοιων μέτρων για τη δική σας οικία;

2.5 Η χρήση της βλάστησης

Η βλάστηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιοκλιματική αρχιτεκτονική ποικιλοτρόπως και για πολλαπλούς σκοπούς, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι: ο σκιασμός του κτιρίου, η διαμόρφωση του μικροκλίματος των εξωτερικών χώρων του κελύφους του (π.χ. ρυθμίζοντας τη θερμοκρασία του αέρα που περιβάλλει το κτίριο), η μείωση της ταχύτητας του ανέμου, η μείωση της ανακλαστικότητας της ηλιακής ακτινοβολίας, η απορρόφηση/ συγκράτηση ρυπαντών, σκόνης και του διοξειδίου του άνθρακα και η μείωση της ηχορρύπανσης.

Η πιο κοινή χρήση της βλάστησης είναι η φύτευση φυλλοβόλων δέντρων στον εξωτερικό χώρο της νότιας πλευράς του κτιρίου, έτσι ώστε να παρέχουν σκίαση το καλοκαίρι, αλλά και να επιτρέπουν, με την πτώση του φυλλώματός τους, τη θέρμανση των εσωτερικών χώρων το χειμώνα από την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία στις κάθετες επιφάνειες και τα ανοίγματα του κελύφους. Φυλλοβόλα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι: η Κουτσουπιά (*Cercis siliquastrum*), η Μουριά (*Morus alba*), ο Τρέμιθος (*Pistacia atlantica*), η Ψευδοακακία (*Robinia pseudoacacia*), η Αμυγδαλιά (*Prunus amygdalus/ dulcis*), κ.ά.

Αειθαλή δεν ενδείκνυνται στη νότια πλευρά του κτιρίου, γιατί θα ανακόπτουν τις ακτίνες του χειμερινού ήλιου, αλλά μπορούν να φυτευτούν στη βόρεια ή και τη δυτική πλευρά, ώστε να λειτουργούν σαν ανεμοφράκτες όλες τις εποχές. Αειθαλή που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι: το Κυπαρίσσι (*Cupressus sempervirens*), η Κουκουναριά (*Pinus pinea*), η Αριά (*Quercus ilex*), η Δάφνη (*Laurus nobilis*), η Μπαουχίνια (*Bauhinia variegata*), κ.ά.

Η επιλογή των δέντρων που θα χρησιμοποιηθούν εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του κάθε δέντρου, τη μορφολογία του, το ανώτερο ύψος του, το μέγεθος της κόμης του, την ταχύτητα ανάπτυξής του και την αντοχή του στις κλιματικές συνθήκες της περιοχής και στη ρύπανση.

Τα δέντρα μπορούν να συνδυαστούν με μικρά ή μεγάλα θαμνώδη ή και αναρριχόμενα φυτά, όπως π.χ. το Αμπέλι (*Ampelidaceae* ή *Vitaceae*), η Βουκαμβίλια (*Bougainvillea glabra*) και είδη Κισσού (*Hedera*), τα οποία μπορούν να παρέχουν σκίαση στις πλευρές του κελύφους και κάποια σχετική ακινητοποίηση του εξωτερικού αέρα, η οποία λειτουργεί μονωτικά.

Μια άλλη χρήση της βλάστησης, η οποία γίνεται όλο και πιο δημοφιλής, είναι οι πράσινες στέγες, δηλ. η μερική ή και ολική κάλυψη της στέγης ενός κτιρίου με φυτά. Υπάρχουν δύο τύποι πράσινων στεγών: οι **εκτατικές**, οι οποίες αποτελούνται από λεπτό υπόστρωμα εδάφους (έως 15 εκ.) και φυτά χαμηλής βλάστησης και οι **εντατικές**, οι οποίες στην ουσία είναι κήποι, με μεγάλο εδαφικό υπόστρωμα (έως 100 εκ.), οι οποίοι περιλαμβάνουν ποικιλία φυτών, θάμνων και δέντρων, ενώ μπορούν να συνδυαστούν με άλλου είδους κατασκευές όπως πέργκολες, καθιστικά, παιδότοπους, κ.ά. Οι δεύτερες στέγες σαφώς έχουν μεγαλύτερο

κόστος και χρειάζονται περισσότερη συντήρηση, άρδευση και λίπανση από τις πρώτες, όπως και καλύτερο σχεδιασμό γιατί έχουν μεγαλύτερο φορτίο, το οποίο τα στατικά στοιχεία του κελύφους πρέπει να υποστηρίζουν. Μέτρα όμως πρέπει να ληφθούν και στις δύο περιπτώσεις για την προστασία των υλικών της στέγης από την υγρασία με φίλτρα αποστράγγισης, μονώσεις, μεμβράνες υγραμόνωσης, και από τη διαβρωτική δράση των ριζών με προστατευτικά φράγματα.

Τα είδη τα οποία συνήθως χρησιμοποιούνται στις πράσινες στέγες είναι: η πικροδάφνη, η λίππια, η λεβάντα, το θυμάρι, το δενδρολίβανο, η ρίγανη, η γκαζάνια, το μεσημβριάνθεμο, το αγιόκλημα, το ρείκι, η πυράκανθος, το υπέρικο, το καρδιόφυλλο, κ.ά. Χρησιμοποιούνται επίσης, ευρέως διάφορα κακτοειδή και χλοοτάπητας.

Τα οφέλη των πράσινων στεγών είναι οικονομικά, οικολογικά και κοινωνικά, τα οποία αφορούν όχι μόνο στην ιδιωτική σφαίρα, αλλά και στη δημόσια. Μειώνουν τις ενεργειακές απαιτήσεις των κτιρίων μονώνοντας το κέλυφος το χειμώνα και προστατεύοντάς το από την ηλιακή ακτινοβολία και το θερμό αέρα το καλοκαίρι, συγκρατούν τα όμβρια ύδατα και αυξάνουν τη διάρκεια ζωής των στεγών και των μονώσεών τους, δρουν ως ηχομονωτικά στρώματα, αυξάνουν την αξία του ακινήτου και μειώνουν το κόστος λειτουργίας του, περιορίζουν την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (π.χ. από κεραίες και κινητή τηλεφωνία), βελτιώνουν την ποιότητα αέρα, περιορίζουν το φαινόμενο της θερμικής νησίδας, παρέχουν τόπους κοινωνικής συνεύρεσης, βελτιώνουν την αισθητική, αλλά και ωφελούν τη βιοποικιλότητα παρέχοντας βιοτόπους ή καταφύγιο σε έμβια όντα και κυρίως επιτρέποντας το δομημένο περιβάλλον να δρα περισσότερο σαν γέφυρα και όχι σαν φράγμα μεταξύ δύο φυσικών περιοχών.

2.6 Ενεργητικά συστήματα

Ενεργητικά συστήματα είναι εκείνα τα συστήματα για την εκμετάλλευση της ενέργειας που χρησιμοποιούν μηχανικά και τεχνολογικά μέσα. Η ενέργεια αυτή είναι συνήθως η ηλιακή, αλλά μπορεί να περιλαμβάνει και άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η αιολική και η γεωθερμική ενέργεια. Η αξιοποίηση αυτής της ενέργειας έχει σκοπό κυρίως την παραγωγή Ζεστού Νερού Χρήσης, τη θέρμανση ή και την ψύξη του χώρου, τον τεχνητό φωτισμό, και γενικά τη μερική ή ολική κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του κτιρίου.

Τα πιο συνήθη ενεργειακά συστήματα είναι:

Τα **φωτοβολταϊκά** (φ/β) στοιχεία, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική

μέσω του φωτοηλεκτρικού φαινομένου. Κάθε φ/β στοιχείο αποτελείται από δύο στρώματα ημιαγωγού υλικού, συνήθως πυριτίου. Όταν η ηλιακή ακτινοβολία προσπίπτει στην ένωση αυτών των δύο στρωμάτων, δημιουργείται διαφορά τάσης (ηλεκτρικού δυναμικού) μεταξύ τους και έτσι παράγεται συνεχές ρεύμα, από ένα μέρος αυτής της ακτινοβολίας. Υπάρχουν φ/β διαφορετικών τύπων (π.χ. από μονοκρυσταλλικά ή πολυκρυσταλλικά στοιχεία πυριτίου, λεπτού υμένα από άμορφο πυρίτιο ή άλλα υλικά), αποδοτικότητας και χαρακτηριστικών. Καλύπτονται στο μπροστινό μέρος με γυαλί ή πλαστικό υλικό, ενώ στο πίσω μέρος στεγανοποιούνται συνήθως με πολυμερές υλικό και διατάσσονται σε συστοιχίες (στα γνωστά φ/β πάνελ) οι οποίες περιβάλλονται από πλαίσια αλουμινίου. Ένα φ/β σύστημα αποτελείται από τη συστοιχία φ/β, τους συσσωρευτές για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας και το σύστημα μετατροπής ισχύος (από συνεχές σε εναλλασσόμενο που χρησιμοποιούμε). Ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να είναι αυτόνομο ή συνδεδεμένο με το δίκτυο της ΔΕΗ. Η καθημερινή ενεργειακή παραγωγή από φ/β συστήματα ποικίλει ανάλογα με τον προσανατολισμό τους, τη θέση τους, την κλίση τους, τον καιρό, την εποχή και την ποιότητά τους. Τα φ/β μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα πλήθος εφαρμογών και να καλύψουν πολύ σημαντικό μέρος των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων ιδιαίτερα στην Ελλάδα, με τη μεγάλη διάρκεια ηλιοφάνειας. Η διαστασιολόγηση των απαιτούμενων φ/β συστημάτων για αυτόνομη χρήση (η οποία είναι κρίσιμη για την αποδοτικότητα του συστήματος) δεν εξαρτάται από τα τετραγωνικά μέτρα του σπιτιού, αλλά από τις συσκευές, τη λειτουργία των οποίων θα υποστηρίξει, και το χρόνο και τρόπο χρήσης τους.

Τα **συστήματα παραγωγής Ζεστού Νερού Χρήσης**, οι γνωστοί μας ηλιακοί θερμοσίφωνες, τα οποία είναι ενεργητικά ηλιακά συστήματα νερού. Τυπικά αποτελείται από κεκλιμένους ως προς τον ορίζοντα ηλιακούς συλλέκτες, μια δεξαμενή αποθήκευσης του θερμασμένου νερού και σωληνώσεις. Η ηλιακή ακτινοβολία απορροφάται από το συλλέκτη και η συλλεγόμενη θερμότητα μεταφέρεται στο δοχείο αποθήκευσης. Οι ηλιακοί συλλέκτες τοποθετούνται συνήθως στην οροφή του κτιρίου, με νότιο προσανατολισμό, ώστε να μεγιστοποιηθεί το ποσό της ακτινοβολίας που συλλέγεται ετησίως. Διακρίνονται σε δύο τύπους: ανοιχτού κυκλώματος, όπου χρησιμοποιούμε απευθείας το ζεστό νερό από τη δεξαμενή αποθήκευσης (τα οποία διακρίνονται περαιτέρω σε συστήματα φυσικής κυκλοφορίας του νερού, δηλ. *θερμοσιφωνικά*, και εξαναγκασμένης κυκλοφορίας), και κλειστού κυκλώματος, τα οποία λειτουργούν με αντιψυκτικό υγρό στον ηλιακό συλλέκτη και η θερμότητα μεταφέρεται έμμεσα στο χρησιμοποιούμενο νερό.

Υπάρχουν και άλλα ενεργητικά συστήματα, κάποια από τα οποία είναι: 1) τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα αέρα: τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως για θέρμανση χώρων, 2) τα

θερμικά συστήματα combi: τα οποία χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση των χώρων (ενδοδαπέδια, ή επιτοιχία) αλλά και του νερού, 3) συστήματα ψύξης με ηλιακές αντλίες που απορροφούν τη θερμότητα, 4) γεωθερμικές αντλίες: που επιτρέπουν τη μεταφορά της σταθερής θερμοκρασίας του υπεδάφους για ψύξη ή για θέρμανση του χώρου, ή και για ζεστό νερό, 5) μικρές ανεμογεννήτριες που καλύπτουν μέρος των ενεργειακών αναγκών του κτιρίου, 6) συστήματα που χρησιμοποιούν βιομάζα, 7) συστήματα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, κ.ά. Τα οφέλη των ενεργητικών συστημάτων εντοπίζονται κυρίως στην εξοικονόμηση ενέργειας και του κόστους λειτουργίας του κτιρίου, αλλά και στον περιορισμό των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα.

3 Επεμβάσεις σε Υπάρχοντα Κτίρια

3.1 Ενεργειακή επιθεώρηση

Με τον όρο «ενεργειακή επιθεώρηση» εννοούμε τη συστηματική διαδικασία εκτίμησης της ενεργειακής κατανάλωσης ενός κτιρίου, των παραγόντων που την επηρεάζουν, καθώς και διατύπωσης συστάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, με τελικό στόχο την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων είναι ζήτημα ύψιστης προτεραιότητας, γιατί στην Ελλάδα, σύμφωνα με το ΥΠΕΚΑ, ο κτιριακός τομέας καταναλώνει το 1/3 περίπου της παραγόμενης ενέργειας της χώρας, το κτιριακό απόθεμα είναι από τα πιο ενεργειακά σπάταλα στην Ευρώπη και υπάρχουν σημαντικά περιθώρια εξοικονόμησης στη θέρμανση, στον κλιματισμό και στο φωτισμό. Υπάρχει επίσης άμεση ανάγκη μείωσης των εκπομπών των θερμοκηπιακών αερίων και προστασίας των φυσικών πόρων και η ενεργειακή επιθεώρηση, ως ένα απαραίτητο βήμα για την ενεργειακή διαχείριση των κτιρίων, έχει να παίξει καταλυτικό ρόλο.

Την ενεργειακή επιθεώρηση αναλαμβάνει ενταγμένος σε ειδικό μητρώο Ενεργειακός Επιθεωρητής, ο οποίος συντάσσει τις εκθέσεις επιθεώρησης εγκαταστάσεων

«Η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων βασίζεται στα ευρωπαϊκά πρότυπα και καθορίζεται λαμβάνοντας υπόψη τουλάχιστον τα εξής: α) τα πραγματικά θερμικά χαρακτηριστικά του κτιρίου (και των εσωτερικών χωρισμάτων του): θερμοχωρητικότητα, θερμομόνωση, θερμογέφυρες, β) την εγκατάσταση θέρμανσης και παροχής Ζεστού Νερού Χρήσης, και των χαρακτηριστικών των θερμομονώσεών τους, γ) την εγκατάσταση κλιματισμού, και των χαρακτηριστικών των θερμομονώσεών της, δ) το φυσικό και μηχανικό αερισμό, που μπορεί να περιλαμβάνει και την αεροστεγανότητα, ε) την εγκατάσταση γενικού φωτισμού (στα κτίρια του τριτογενή τομέα), στ) το σχεδιασμό, τη θέση και τον προσανατολισμό του κτιρίου, και των εξωτερικών κλιματικών συνθηκών, ζ) τα παθητικά και υβριδικά ηλιακά συστήματα και την ηλιακή προστασία, η) την παθητική θέρμανση και το δροσισμό, θ) τις κλιματικές συνθήκες εσωτερικού χώρου, και τις συνθήκες σχεδιασμού εσωτερικού κλίματος και ι) τα εσωτερικά φορτία» (Ν. 4122/2013).

θέρμανσης και κλιματισμού του κτιρίου και εκδίδει το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) (Εικ. 6), το οποίο είναι ένα αναγνωρισμένο από το ΥΠΕΚΑ έγγραφο στο οποίο αποτυπώνεται η ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Με το ΠΕΑ, κάθε κτίριο κατατάσσεται σε ενεργειακή κατηγορία (υπάρχουν εννέα κατηγορίες, από Α+ έως Η). Επίσης, ο Επιθεωρητής καταγράφει και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου.

Η έκδοση του ΠΕΑ απαιτείται για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των 50 τ.μ., των βασικών χρήσεων (κατοικία μόνιμη και παραθεριστική, γραφεία, εμπορικές χρήσεις, συνάθροιση κοινού, εκπαίδευση, υγεία και κοινωνική πρόνοια, κ.λπ), καθώς και για πώληση - αγορά ή ενοικίαση τμήματος υφιστάμενου κτιρίου για κατοικία επαγγελματική στέγη. Η έκδοση ΠΕΑ είναι υποχρεωτική και για την ένταξη κτιρίων κατοικίας

στο πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον», το οποίο είναι μια δέσμη συγχρηματοδοτούμενων από την Ευρωπαϊκή Ένωση οικονομικών κινήτρων, προκειμένου να πραγματοποιηθούν παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων του οικιακού τομέα.

Αρ. Πρωτ.:

ΧΡΗΣΗ: Κτίριο Τμήμα κτιρίου
 Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου)

Κλιματική Ζώνη:
 Διεύθυνση: Τ.Κ.

Πόλη:
 Έτος κατασκευής:
 Συνολική επιφάνεια (m²):
 Όνομα ιδιοκτήτη:

(Φωτογραφία κτιρίου)

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (ως ποσοστό κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς)	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)]
A+ ≤ 0,33·RR	
0,33·RR < A ≤ 0,5·RR	
0,5·RR < B* ≤ 0,75·RR	
0,75·RR < B ≤ 1,0·RR	←
1,0·RR < Γ ≤ 1,41·RR	
1,41·RR < Δ ≤ 1,82·RR	
1,82·RR < E ≤ 2,27·RR	
2,27·RR < Z ≤ 2,73·RR	
2,73·RR ≤ H	

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ
 ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ [kWh/(m²·έτος)]:
B

ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m²·έτος)]:

ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kgCO₂/(m²·έτος)]:

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m²·έτος)]:

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m²·έτος)]: με βάση την αξιολόγηση της λειτουργίας

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kgCO₂/(m²·έτος)]:

Αρ. Πρωτ.:

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ με βάση τους υπολογισμούς

Πηγή ενέργειας	Τελική χρήση	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Αερισμός <input type="checkbox"/>	
	Φωτισμός <input type="checkbox"/> Συσκευές <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο <input type="checkbox"/>	
	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>	
	Φυσικό αέριο <input type="checkbox"/>	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>
ΑΠΕ	Άλλο (προσδιορίστε) <input type="checkbox"/>	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>
	Ηλιακή <input type="checkbox"/>	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Φωτισμός <input type="checkbox"/>
	Βιομάζα <input type="checkbox"/>	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>
Άλλο (προσδιορίστε)	Γεωθερμία <input type="checkbox"/>	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>
	Άλλο (προσδιορίστε) <input type="checkbox"/>	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Φωτισμός <input type="checkbox"/>
	Σύνολο	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m²·έτος)] ανά χρήση με βάση τους υπολογισμούς:

Θέρμανση
 Ψύξη
 Αερισμός
 Φωτισμός
 Συσκευές
 Ζεστό Νερό Χρήσης (ΖΝΧ)

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

-
-
-

Αριθμός σύστασης	Αρχικό εκτιμώμενο κόστος επένδυσης (€)	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας* (%)	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα [kg/(m ² ·έτος)]	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
1				
2				
3				

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

Ημερομηνία έκδοσης Πιστοποιητικού:

Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή:

A.M. Επιθεωρητή:

Υπογραφή: Σφραγίδα:

Εικόνα 6. (Σελίδα 1 / 2) Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (Σελίδα 2 / 2)

Η διαδικασία ενεργειακής επιθεώρησης κτιρίου περιλαμβάνει καταρχάς την *ανάθεση ενεργειακής επιθεώρησης* από τον ιδιοκτήτη/ διαχειριστή του κτιρίου στον Ενεργειακό Επιθεωρητή ο οποίος επισκέπτεται την ιστοσελίδα της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Ενέργειας (Ε.Υ.Επ.Εν.) του ΥΠΕΚΑ (buildingcert.gr), καταχωρεί τα γενικά στοιχεία του ακινήτου που πρόκειται να επιθεωρήσει (π.χ. σε ποια από τις τέσσερις κλιματικές ζώνες στις οποίες έχει διαιρεθεί η χώρα ανήκει η περιοχή που βρίσκεται το κτίριο) και λαμβάνει ηλεκτρονικά έναν αριθμό πρωτοκόλλου από το πληροφοριακό της σύστημα. Ακολουθούν η *προετοιμασία ενεργειακής επιθεώρησης*, η οποία περιλαμβάνει τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων για το κέλυφος (π.χ. τύπος κτιρίου, έτος κατασκευής, είδος χρήσης, όγκοι και επιφάνειες χώρων, κ.ά.) και τις εγκαταστάσεις του κτιρίου (π.χ. αρχιτεκτονικά σχέδια, σχέδια Η/Μ εγκαταστάσεων, λογαριασμοί ρεύματος για το έτος ελέγχου, κ.ά.) και η *ενεργειακή επιθεώρηση*, όπου κατά τη διάρκεια επιτόπιας επίσκεψης του Ενεργειακού Επιθεωρητή με τη βοήθεια των σχετικών εντύπων ενεργειακής επιθεώρησης *συλλέγονται αναλυτικά τα στοιχεία για το υπό επιθεώρηση κτίριο υπολογίζονται και αναλύονται με τη βοήθεια ειδικού λογισμικού, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης του εξεταζόμενου κτιρίου. Τα συνήθη στοιχεία που συλλέγονται είναι οι παροχές υγρών ή αερίων*

καυσίμων, ηλεκτρικές μετρήσεις (τάση, ένταση, ισχύς), θερμοκρασίες ρευστών (αέρα, νερού) και στερεών επιφανειών, εκπομπές καυσαερίων, σχετική υγρασία, ένταση φωτισμού, κ.ά. (Δημούδη, 2008). Στη συνέχεια, ο Επιθεωρητής λαμβάνοντας υπ' όψιν τα αποτελέσματα των υπολογισμών του διατυπώνει προτάσεις εναλλακτικών σεναρίων βελτίωσης της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου και καταθέτει ηλεκτρονικά στην Ε.Υ.Επ.Εν. το αρχείο δεδομένων, το οποίο καταχωρείται επίσης ηλεκτρονικά, στο Αρχείο Επιθεώρησης Κτιρίων και εκδίδεται το ΠΕΑ, το οποίο και παραδίδεται στον ιδιοκτήτη/ διαχειριστή του κτιρίου.

Θέματα για συζήτηση – Ασκήσεις

1. Γιατί τα σύγχρονα κτίρια χρειάζονται ενεργειακή επιθεώρηση και σε τι αυτή συνεισφέρει;
2. Γιατί έχει σημασία να καταγραφεί στο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης η κλιματική ζώνη της περιοχής στην οποία ανήκει το κτίριο;

3.2 Εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια

Για την επίτευξη μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας σε υφιστάμενα κτίρια τα κυριότερα μέτρα που μπορούν να ληφθούν, όπου υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής, είναι:

1. Θερμομόνωση των δομικών στοιχείων του κελύφους που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα ή με μη θερμαινόμενους χώρους. Η θερμομόνωση μπορεί να τοποθετηθεί εξωτερικά του κτιρίου, με τη βοήθεια ειδικών βυσμάτων και κολλών ή μεταλλικών οδηγών (απαιτεί υλικά ανθεκτικά στην υγρασία) στα ανοίγματά του (π.χ. στα κουφώματα), και στο εσωτερικό του, το οποίο όμως μειώνει την εσωτερική ωφέλιμη επιφάνεια.

Η θερμομόνωση των επιστεγάσεων είναι σημαντικά αποδοτική για τον περιορισμό των θερμικών απωλειών, ιδιαίτερα για κτίρια χαμηλού ύψους. Σε περιπτώσεις κτιρίων με επίπεδες επιστεγάσεις (δώματα) χωρίς θερμομονωτική προστασία, συνιστάται η διαμόρφωση ενός αντεστραμμένου δώματος, η οποία περιλαμβάνει: τη διαμόρφωση των κλίσεων (αν δεν υπάρχουν), τη στεγανοποίηση της επιφάνειας, την τοποθέτηση θερμομονωτικών πλακών απρόσβλητων από υγρασία και τέλος τη διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας από πλάκες επίστρωσης ή χαλίκια. Η διαμόρφωση συμβατικού δώματος είναι επίσης εφικτή, αλλά απαιτεί περισσότερες στρώσεις, πρόβλεψη φράγματος υδρατμών, κτλ. Στην περίπτωση στεγών με οριζόντια οροφή, η θερμομόνωση τοποθετείται ευκολότερα στο οριζόντιο δομικό στοιχείο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάθε είδος θερμομονωτικού υλικού. Διαφορετικά, η τοποθέτηση της θερμομόνωσης σε μια υφιστάμενη στέγη θα πρέπει να γίνει στο κεκλιμένο τμήμα της (ΥΠΕΚΑ, 2011: 33).

Θερμομόνωση ενός κτιρίου σημαίνει χρήση κατάλληλων δομικών και άλλων υλικών τα οποία εμποδίζουν την ανταλλαγή θερμότητας μεταξύ του εξωτερικού περιβάλλοντος και του

κτιρίου, μέσω της αγωγής (ενός από τους τρόπους με τους οποίους μεταδίδεται η θερμότητα, οι άλλοι δύο είναι η μεταβίβαση και η ακτινοβολία). Ως θερμομονωτικά, ονομάζουμε εκείνα τα υλικά που έχουν το μικρότερο δυνατό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας. Ο τελευταίος εξαρτάται από το μέγεθος και τη δομή των πόρων του υλικού, από τον όγκο του αέρα που (μπορεί να) είναι εγκλωβισμένος και ακίνητος μέσα σε αυτούς τους πόρους, από τη θερμική αγωγιμότητα της ύλης των τοιχωμάτων του μονωτικού υλικού και από το πάχος του. Τα θερμομονωτικά υλικά διακρίνονται σε: 1) ανόργανα (π.χ. υαλοβάμβακας, πετροβάμβακας, θερμομονωτικά τούβλα), 2) οργανικά (π.χ. ξυλόμαλλο, πολυστερίνη), 3) μονωτικά σκυροδέματα (π.χ. αφρομετόν, περλομετόν), και 4) οικολογικά (π.χ. διογκωμένη άργιλος, διογκωμένος φελλός, μαλλί λιναριού) (Καναβός, 2012). Το ποιο θερμομονωτικό υλικό θα χρησιμοποιηθεί δεν εξαρτάται μόνο από το συντελεστή θερμικής αγωγιμότητάς του, αλλά από ένα σύνολο παραγόντων όπως: άλλες ιδιότητές του ανάλογα με τις απαιτήσεις της κατασκευής (π.χ. οι ηχομονωτικές του ιδιότητες, η ικανότητά του να απωθεί υγρασία, αν είναι άκαυστο, αν έχει αντοχή), το αν είναι φιλικό στο περιβάλλον (π.χ. αν έχει χαμηλή ενσωματωμένη ενέργεια), η ευκολία τοποθέτησής του, το κόστος, κ.ά. Θερμομόνωση επιτυγχάνεται και με νέες γενιές υλικών, όπως π.χ. θερμομονωτικά χρώματα τα οποία αντανακλούν το μεγαλύτερο ποσοστό της θερμότητας που μεταφέρεται από την ηλιακή ακτινοβολία.

2. Βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των διαφανών στοιχείων του κελύφους. Τα ανοίγματα αποτελούν τα πιο ευαίσθητα δομικά στοιχεία του κελύφους από ενεργειακής άποψης, καθώς ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους είναι κατά κανόνα υψηλότερος σε σχέση με τα συμπαγή στοιχεία. Οι επεμβάσεις που προτείνονται είναι: αντικατάστασή τους με νέα ενεργειακά αποδοτικά (δίδυμοι υαλοπίνακες, με υλικά πλαισίου με καλές θερμικές ιδιότητες π.χ. αλουμίνιο με θερμοδιακοπή, ξύλινο κούφωμα) και τοποθέτηση δεύτερου κουφώματος αν η διαμόρφωση της θέσης του ανοίγματος το επιτρέπει, γιατί ο συντελεστής θερμοπερατότητας διπλού κουφώματος είναι αρκετά χαμηλότερος σε σχέση με το μονό κούφωμα.

3. Σκίαση του κτιριακού κελύφους. Γίνεται με μέτρα ελέγχου του ηλιασμού με εξωτερικές διατάξεις (π.χ. τέντες ή εξωτερικές περσίδες), με περιορισμό των ηλιακών κερδών κατά τη θερινή περίοδο (τοποθέτηση αυτοκόλλητων μεμβρανών (φιλμ) επάνω στους υαλοπίνακες), και με μείωση των θερμικών ηλιακών κερδών των αδιαφανών δομικών στοιχείων (χρήση βαφών υψηλής ανακλαστικότητας ή χρήση υλικών χαμηλής εκπομπής).

Εκτός από τις παραπάνω επεμβάσεις, ο Ενεργειακός Επιθεωρητής μπορεί να προτείνει μια πληθώρα άλλων μέτρων που θα βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Τα

περισσότερα έχουν αναφερθεί προηγουμένως, (στο Κεφ. 2), όπως η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων στο κτιριακό κέλυφος, η εγκατάσταση ενεργητικών ηλιακών συστημάτων, η χρήση βλάστησης, κλπ και εφαρμόζονται όπου είναι δυνατόν. Αξίζει όμως να αναφερθούν και οι παρακάτω συνήθεις προτεινόμενες επεμβάσεις, που απέχουν αρκετά από τις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, αλλά βελτιώνουν σημαντικά την κατάσταση σε σπίτια που δεν είναι νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα: 1) αντικατάσταση του παλιού λέβητα με νέο υψηλότερης ενεργειακής απόδοσης (πετρελαίου ή φυσικού αερίου με πιστοποίηση) για αποδοτική λειτουργία σε μερικά ή/και ολικά φορτία, 2) συστηματική συντήρηση και έλεγχος των μονάδων κεντρικής θέρμανσης, προκειμένου να αυξηθεί η θερμική απόδοση του λέβητα/καυστήρα, 3) αντικατάσταση των παλιών ή προβληματικών συστημάτων ψύξης (δροσιμού χώρων) με νέα υψηλότερης ενεργειακής απόδοσης, 4) συστηματική συντήρηση και έλεγχος του συστήματος παραγωγής ψύξης, προκειμένου να αυξηθεί η ψυκτική απόδοσή του, 5) τοποθέτηση ή αναβάθμιση των διατάξεων αυτομάτου ελέγχου στα συστήματα θέρμανσης/ψύξης, φωτισμού και μηχανικού αερισμού, 6) τοποθέτηση εξωτερικών προστατευτικών φύλλων στα κουφώματα, 7) εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής, 8) εγκατάσταση ενεργειακών τζακιών για την κάλυψη των θερμικών φορτίων, κ.ά.

3.3 Ενεργειακή διαχείριση κτιρίων

Το πιο 'ολικό', και ίσως το σημαντικότερο, μέτρο που μπορεί να ληφθεί για την εξοικονόμηση της ενέργειας σε νέα και υφιστάμενα κτίρια είναι η εγκατάσταση ενός συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (**Building Energy Management System**). Όταν μιλάμε για Ενεργειακή Διαχείριση εννοούμε μια συστηματική, οργανωμένη, και συνεχή δραστηριότητα που αποτελείται από ένα προγραμματισμένο σύνολο διοικητικών, τεχνικών και οικονομικών δράσεων που στοχεύει στην εξασφάλιση συνθηκών και υπηρεσιών τέτοιων που να κάνουν την παραμονή των χρηστών των κτιρίων άνετη, με την ελάχιστη δυνατή ενεργειακή κατανάλωση και συνετή χρήση του ενεργειακού εξοπλισμού. Βασικά εργαλεία της Ενεργειακής Διαχείρισης είναι:

- η Ενεργειακή Επιθεώρηση, για την οποία μιλήσαμε προηγουμένως στο Κεφ. 3.1,
- η ενεργειακή παρακολούθηση, η οποία διαρκώς οργανώνει, καταγράφει και εξετάζει τη χρήση της ενέργειας σε όλο το κτίριο, δηλ. μας επιτρέπει να γνωρίζουμε σε πραγματικό χρόνο πόση ενέργεια καταναλώνεται και πού,
- η σωστή συντήρηση του εξοπλισμού, η οποία μειώνει τις ενεργειακές απαιτήσεις του, αυξάνει την αποδοτικότητά του και το χρόνο διάρκειας της ζωής του, και

- η λήψη μέτρων για εξοικονόμηση της καταναλισκόμενης ενέργειας, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν μέτρα χαμηλού ή μηδενικού αρχικού κόστους, π.χ. διακοπή πηγών ενέργειας (θέρμανση, φωτισμός) όταν δεν χρειάζονται, ενημέρωση και εκπαίδευση των χρηστών ώστε να χρησιμοποιούν αποδοτικά την ενέργεια, και μέτρα κάποιου αρχικού κόστους, π.χ. εισαγωγή κεντρικών συστημάτων ελέγχου της θέρμανσης, της ψύξης, του φωτισμού κλπ, χρήση συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, κ.ά.

Κτίρια που περιέχουν τέτοια κεντρικά συστήματα ελέγχου, που συνήθως λειτουργούν αυτόματα (ή και χειροκίνητα) με τη βοήθεια τεχνολογιών (αισθητήρες), παρακολουθούν τις διάφορες μεταβλητές του εσωτερικού και του εξωτερικού περιβάλλοντος, και με τη χρήση της πληροφορικής ρυθμίζονται στις βέλτιστες λύσεις με όσο το δυνατόν μικρότερο ενεργειακό κόστος, έχει επικρατήσει να τα ονομάζουμε 'έξυπνα'. Έξυπνα' κτίρια μπορούν να ρυθμίζουν τον εσωτερικό φωτισμό ανάλογα με το φως που δέχονται κατά τη διάρκεια της ημέρας, μπορούν να σκιάζουν αυτόματα τα ανοίγματα και άλλα μέρη του κτιρίου ανάλογα με τη θέση του ήλιου ή, αν αντιληφθούν ότι η εσωτερική θερμοκρασία είναι υψηλή, να διακόπτουν τη λειτουργία μη κρίσιμων ενεργοβόρων μηχανημάτων σε ώρες αιχμής της ηλεκτρικής κατανάλωσης, να ελέγχουν την κατάσταση των ανοιγμάτων του σπιτιού (παράθυρα), να εντοπίζουν άμεσα τυχόν διαρροές ή καταστάσεις που απαιτούν επιδιόρθωση, με το πάτημα ενός κουμπιού να μεταβάλλουν τη λειτουργία των πιο κοινών καταναλώσεών μας (θέρμανση, ψύξη, φωτισμός) σύμφωνα με τις επιθυμίες μας, να ενεργοποιούν αυτές τις καταναλώσεις κατά την είσοδο μας και να τις απενεργοποιούν όταν αντιλαμβάνονται ότι είμαστε εκτός κτιρίου. Είναι πραγματικά ο θαυμαστός νέος κόσμος, αλλά όχι στο μακρινό μέλλον, στο παρόν!

4 Το Εσωτερικό Περιβάλλον των Κτιρίων

4.1 Πηγές ρύπανσης εσωτερικών χώρων

Στις σύγχρονες κοινωνίες οι άνθρωποι περνούν το μεγαλύτερο ποσοστό του χρόνου τους (ανάλογα με την πηγή το ποσοστό αυτό ποικίλει από 60% έως και πάνω από 90%) σε εσωτερικούς χώρους, οι οποίοι είναι κυρίως το οικιακό περιβάλλον ή/ και το εργασιακό μας περιβάλλον ή/ και άλλο (π.χ. γυμναστήρια, χώροι διασκέδασης και κοινωνικών εκδηλώσεων, κ.ά.). Το ποσοστό αυτό διαφοροποιείται ελάχιστα ανάλογα με τον τρόπο ζωής, με το κλίμα, με τα χαρακτηριστικά του δομημένου περιβάλλοντος και με το είδος της πληθυσμιακής ομάδας (π.χ. οι ηλικιωμένοι και τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, όπως και οι κηδεμόνες τους, περνούν τον περισσότερό τους χρόνο στο οικιακό περιβάλλον, ενώ τα εργαζόμενα μέλη της οικογένειας μοιράζουν το χρόνο τους ανάμεσα στο σπίτι και στο χώρο δουλειάς).

Από τα παραπάνω εύκολα αντιλαμβάνεται κανείς τη σημασία που έχει η ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος, ώστε αυτό να προσφέρει στους χρήστες του κτιρίου υγιεινές και άνετες συνθήκες διαβίωσης. Το εσωτερικό περιβάλλον ενός κτιρίου θα πρέπει να προσφέρει άνεση θερμική, οπτική, φωτισμού, ακουστική, και υψηλή ποιότητα εσωτερικού αέρα.

Κανένας εσωτερικός χώρος δεν έχει την ίδια ποιότητα εσωτερικού αέρα (Indoor Air Quality), γιατί αυτή είναι το αποτέλεσμα των αλληλεπιδράσεων μιας πληθώρας μεταβλητών παραγόντων: όπως το κλίμα της περιοχής που βρίσκεται το κτίριο (θερμοκρασία, υγρασία), τα δομικά υλικά του κτιρίου, η κατάσταση και η ηλικία του, ο σχεδιασμός του, η εγγύτητα σε πηγές ρύπανσης (π.χ. κεντρικές οδοί πυκνής κυκλοφορίας, βιομηχανίες, λατομεία), το είδος και η κατάσταση του συστήματος θέρμανσης/ ψύξης που χρησιμοποιείται, η υγρασία εσωτερικά του κτιρίου, η δυνατότητα αλλαγής του εσωτερικού αέρα, η συχνότητα αερισμού και καθαρισμού, ο τρόπος ζωής των ατόμων που το χρησιμοποιούν (π.χ. αν καπνίζουν ή όχι), η πυκνότητα του πληθυσμού των χρηστών του κτιρίου, κ.ά. Μάλιστα ο συνδυασμός αυτών των παραγόντων μπορεί να είναι τέτοιος, ώστε πολλές φορές η ποιότητα του αέρα μέσα στο κτίριο να είναι χειρότερη από ό, τι είναι έξω από το κτίριο. Ο αέρας δηλ. του εσωτερικού περιβάλλοντος μπορεί να είναι ρυπασμένος, ή και μολυσμένος, ακόμα και αν ο εξωτερικός δεν είναι.

Ως **ρύπανση** εννοούμε την «παρουσία στο περιβάλλον ρύπων, δηλ. κάθε είδους ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας, σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα ή υλικές ζημιές και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του. Η μορφή ρύπανσης που χαρακτηρίζεται από την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών στο περιβάλλον ή δεικτών

που υποδηλώνουν την πιθανότητα παρουσίας τέτοιων μικροοργανισμών ονομάζεται **μόλυνση**.» (Ν. 1650/86).

Όταν λέμε ότι ο αέρας σε ένα χώρο είναι ρυπασμένος εννοούμε ότι οι *εσωτερικές* συγκεντρώσεις αέριων χημικών και οργανικών ενώσεων, ιόντων, βαρέων μετάλλων, αιωρούμενων σωματιδίων, ραδιενεργών στοιχείων, μικροοργανισμών και αλλεργιογόνων είναι τέτοιες ώστε να καθιστούν το εσωτερικό περιβάλλον ακατάλληλο για χρήση και επικίνδυνο για την υγεία των ατόμων που το χρησιμοποιούν. Η ρύπανση του εσωτερικού περιβάλλοντος μπορεί να προέρχεται από το εξωτερικό περιβάλλον, είτε από το ίδιο το κτίριο.

Στην κατηγορία των εξωτερικών πηγών ρύπανσης ανήκουν: η κυκλοφορία των οχημάτων, οι βιομηχανίες, οι δεξαμενές καυσίμων, η κακή διαχείριση των απορριμμάτων (π.χ. χωματερές, συσσώρευση σκουπιδιών στους κάδους των δρόμων), τα λατομεία, τα φυτοφάρμακα και τα εντομοκτόνα, τα γειτονικά κτίρια, οι κεντρικές θερμάνσεις, η σκόνη (εδάφους, τσιμέντου), η ιπτάμενη τέφρα, βιολογικοί παράγοντες (π.χ. γύρη, μικροοργανισμοί), και οι ακτινοβολίες που προέρχονται από γήινα ηλεκτρομαγνητικά πεδία και από διάφορα φυσικά ραδιενεργά υλικά.

Στις πηγές ρύπανσης από το ίδιο το κτίριο συγκαταλέγονται: τα δομικά στοιχεία του κτιρίου, τα συστήματα κλιματισμού (σκόνη, ακαθαρσίες και ανάπτυξη βακτηρίων, μυκήτων και μικροβίων σε σωληνώσεις, σε φίλτρα και σε υγραντές, διαρροή ψυκτικών μέσων, κ.ά.), η χρήση εξοπλισμού θέρμανσης (σόμπες, θερμάστρες, τζάκια, γκάζι), οι εκπομπές από τον εξοπλισμό, την επίπλωση και τα αποθηκευμένα εφόδια (βαφές, διαλυτικές ουσίες, αμμωνία), οι αποκαλυμμένες μονώσεις, η λειτουργία συσκευών, υλικά και διαδικασίες καθαρισμού, η χρήση οικιακών προϊόντων (καλλυντικά, αποσμητικά χώρου, εντομοκτόνα και εντομοαπωθητικά, μυκητοκτόνα), ακτινοβολίες που προέρχονται από ηλεκτρομαγνητικά πεδία που δημιουργούν οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, τα ηλεκτρικά δίκτυα και εγκαταστάσεις, και τα κινητά τηλέφωνα, καθώς και φυσικά ο τρόπος ζωής των ανθρώπων (π.χ. κάπνισμα).

Το κάπνισμα σε εσωτερικούς χώρους είναι ιδιαίτερα σημαντική πηγή ρύπανσης, γιατί απελευθερώνει χιλιάδες εξαιρετικά επικίνδυνες για την υγεία ουσίες στο περιβάλλον, τις οποίες εισπνέουν όχι μόνο οι καπνιστές, αλλά όλοι που ζουν στον ίδιο χώρο, όχι για όσο κρατάει ένα τσιγάρο, αλλά συνέχεια γιατί οι ουσίες αυτές επικάθονται παντού στο σπίτι και απορροφώνται από τα υλικά στο χώρο. Ελάχιστες από αυτές τις ουσίες είναι: το χρώμιο, το αρσενικό, το κάδμιο, το υδροκυάνιο, η αμμωνία, το πολώνιο, το βενζόλιο, η φορμαλδεΐδη. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι όλες οι παραπάνω πηγές δεν είναι ισοδύναμες ως προς την

ισχύ τους, ούτε για όλους τους χώρους, ούτε για όλους τους χρόνους μέσα στον ίδιο χώρο. Η ρύπανση του εσωτερικού περιβάλλοντος είναι ένα σύνθετο πολυπαραγοντικό ζήτημα στο οποίο κατά την εξέτασή του, πρέπει κάθε φορά να λαμβάνονται υπ' όψιν τα χαρακτηριστικά του κάθε ρύπου ξεχωριστά, οι παράγοντες που επηρεάζουν την επίδρασή του, καθώς και οι παράγοντες που επηρεάζουν την αφαίρεση και τη συσσώρευσή του σε ένα χώρο. Ρυπασμένος είναι ένας χώρος που έχει πολλούς ρύπους σε υψηλές συγκεντρώσεις (πάνω από τα επιτρεπτά όρια), ρυπασμένος όμως είναι και ένας χώρος που έχει μόνο ένα ρύπο σε υψηλή συγκέντρωση. Το θέμα της έρευνας της ποιότητας του εσωτερικού αέρα είναι διεπιστημονικό και απαιτεί ξεχωριστή για την κάθε περίπτωση μελέτη και αντιμετώπιση.

Θέματα για συζήτηση – Ασκήσεις

1. Στο σπίτι σας εντοπίστε και καταγράψτε όσες περισσότερες πηγές ρύπανσης μπορείτε να παρατηρήσετε γύρω σας. Συγκρίνετε και με άλλους τις παρατηρήσεις σας. Προσπαθήστε να αξιολογήσετε τις πηγές ως προς την ευκολία αντιμετώπισής τους.
2. Αν μπορούσατε να αλλάξετε ένα στοιχείο στη δική σας συμπεριφορά το οποίο θα περιορίζε τη ρύπανση του εσωτερικού περιβάλλοντος στο οποίο ζείτε ποιο θα ήταν και γιατί;

4.2 Ρυπαντές εσωτερικών χώρων

Οι κυριότεροι ρυπαντές που υποβαθμίζουν την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος των κτιρίων είναι:

Οι **πτητικές οργανικές ενώσεις (Volatile Organic Compounds)** ή αλειφατικοί και αρωματικοί υδρογονάνθρακες (π.χ. βενζόλιο, ναφθαλίνη, τριχλωροαιθυλένιο, τριχλωροαιθάνιο, τριχλωρομεθάνιο, τολουόλιο, ξυλόλιο, κ.ά.). Εκλύονται στην ατμόσφαιρα από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων, από την αποθήκευση και μεταφορά υγρών καυσίμων, και από τις βιομηχανίες και εισέρχονται στο εσωτερικό περιβάλλον, αλλά εμπεριέχονται και σε κάποια προϊόντα (π.χ. βαφές, μελάνια, βερνίκια, λούστρα, πλαστικά, κόλλες, απορρυπαντικά, εντομοκτόνα, κ.ά.) και εκλύονται με τη χρήση αυτών των προϊόντων, με τη θέρμανση των εσωτερικών χώρων και με την καύση τσιγάρων (π.χ. βενζόλιο).

Η **φορμαλδεΐδη (HCHO)**, η οποία είναι χημική ουσία που βρίσκεται σε πολλά βιομηχανικά προϊόντα και σε ρητίνες οι οποίες χρησιμοποιούνται ευρέως στην κατασκευή μονωτικών υλικών (π.χ. αφρός φορμαλδεΐδης), επίπλων από κόντρα πλακέ, νοβοπάν ή άλλα συνθετικά ξύλα, συνθετικών μοκετών, δαπέδων, υφασμάτων επίπλων, κ.ά. Ως πτητική οργανική ένωση, εκλύεται από τη χρήση αυτών των προϊόντων ή/ και με τη θέρμανση των εσωτερικών χώρων.

Φορμαλδεΐδη μαζί με άλλες αλδεΐδες απελευθερώνονται και κατά την καύση τσιγάρων.

Ο **αμιάντος**, μια ομάδα *διαφορετικών* πυριτικών ορυκτών με κοινό χαρακτηριστικό την ινώδη μορφή τους, ο οποίος λόγω των χημικών και των φυσικών του ιδιοτήτων (π.χ. καλή μόνωση ηλεκτρισμού και θερμότητας, καλές μηχανικές ιδιότητες, αντοχή σε προσβολή από όξινα και αλκαλικά χημικά διαλύματα, κ.ά.) χρησιμοποιήθηκε εκτεταμένα στο παρελθόν σε χιλιάδες εφαρμογές (π.χ. τσιμέντο, στέγες, σωληνώσεις, μονωτικό υλικό, υφάσματα, κ.ά.). Είναι υλικό εξαιρετικά τοξικό και ιδιαίτερα καρκινογόνο στην περίπτωση που οι ίνες του εισχωρήσουν στον ανθρώπινο οργανισμό μέσω της αναπνοής ή μέσω της κατάποσης νερού που διοχετεύεται από διαβρωμένους σωλήνες αμιαντοτσιμέντου. Απελευθερώνεται επίσης από τη γήρανση και τον εκφυλισμό των υλικών, καθώς και από παρεμβάσεις συντήρησης (ο χειρισμός και η απομάκρυνση του αμιάντου από το εσωτερικό περιβάλλον πρέπει να γίνονται μόνο από κατάλληλα εξοπλισμένο και εκπαιδευμένο προσωπικό). Από την αρχή του 2005, η νόμιμη εμπορία και χρήση του έχει απαγορευτεί στην Ευρώπη (με μια σειρά Οδηγιών κλιμακούμενων απαγορεύσεων από το 1976 έως το 2003, τις οποίες η Ελλάδα ακολούθησε με μια σειρά Προεδρικών Διαταγμάτων από το 1988 έως το 2006).

Οι **τεχνητές ορυκτές ίνες** (π.χ. πετροβάμβακας, υαλοβάμβακας) οι οποίες χρησιμοποιούνται ως θερμομονωτικά υλικά. Η απελευθέρωσή τους οφείλεται κυρίως σε παρεμβάσεις συντήρησης και σε αποκαλυμμένες μονώσεις.

Το **μονοξείδιο του άνθρακα** (CO), το οποίο είναι άχρωμο, άοσμο αέριο που προέρχεται από ατελή καύση. Η καύση αυτή μπορεί να αφορά πάσης φύσεως μηχανές, αλλά και την καύση τσιγάρων. Εισέρχεται στο εσωτερικό περιβάλλον από την οδική κυκλοφορία, τη βιομηχανική δραστηριότητα και τα κεντρικά συστήματα θέρμανσης, αλλά απελευθερώνεται και επί τόπου από το κάπνισμα, από τη χρήση κουζινών, συσκευών και σομπών αερίου, από τζάκια, ξυλόσομπες, κ.ά.

Τα **οξείδια του αζώτου** (NO_x), τα οποία παράγονται από το άζωτο και το οξυγόνο όταν βρεθούν σε υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις, έχουν σημαντικές επιπτώσεις σε όλη την έμβια ζωή και αποτελούν τον κύριο ρύπο του νέφους και της όξινης βροχής. Εισέρχονται στο εσωτερικό περιβάλλον από διαδικασίες καύσεως ορυκτών καυσίμων, από κινητήρες οχημάτων, από εργοστάσια και κεντρικές θερμάνσεις, αλλά απελευθερώνονται επί τόπου και από τη χρήση κουζινών, συσκευών και σομπών αερίου, από τζάκια, από ηλεκτροσυγκολλήσεις, κ.ά.

Το **οξείδιο του θείου** (SO_x), τα οποία παράγονται από καύσεις ουσιών που περιέχουν ενώσεις του θείου, προκαλούν σοβαρές αλλοιώσεις στα οικοσυστήματα και συμβάλλουν στο

φαινόμενο της όξινης βροχής. Εισέρχονται στο εσωτερικό περιβάλλον από τις καύσεις ορυκτών καυσίμων, τις κεντρικές θερμάνσεις, τα πετρελαιοκίνητα οχήματα, τις βιομηχανικές διεργασίες, τα διυλιστήρια πετρελαίου, αλλά απελευθερώνονται και από τη χρήση σομπών πετρελαίου, από ξυλόσομπες, από τζάκια και από λέβητες φυσικού αερίου.

Το υψηλής συγκέντρωσης **όζον** των κατώτερων στρωμάτων της τροπόσφαιρας (λεγόμενο και ως «κακό όζον» σε αντιδιαστολή με το «καλό όζον», αυτό που βρίσκεται στην ανώτερη ατμόσφαιρα και προστατεύει την έμβια ζωή και τη γήινη επιφάνεια από την επιβλαβή υπεριώδη ακτινοβολία), είναι ισχυρά οξειδωτικό και τοξικό αέριο για όλα τα έμβια όντα, και θεωρείται δευτερογενής ρύπος, δηλ. παράγεται φωτοχημικά (με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας, ιδιαίτερα σε περίπτωση αύξησης της θερμοκρασίας, π.χ. κατά τη διάρκεια της ημέρας των θερμών μηνών του έτους) από οξειδία του αζώτου, μονοξείδιο του άνθρακα και πτητικούς υδρογονάνθρακες από βιομηχανικές πηγές και την κυκλοφορία αυτοκινήτων. Στους εσωτερικούς χώρους απελευθερώνεται από τη χρήση μηχανημάτων αναπαραγωγής εγγράφων.

Τα **βαρέα μέταλλα** (π.χ. κάδμιο, υδράργυρος, μόλυβδος, αρσενικό, χρώμιο, νικέλιο), είναι τοξικά στοιχεία και εισέρχονται στο εσωτερικό περιβάλλον από πηγές όπως τα οχήματα, τα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα, οι βιομηχανίες, τα ορυχεία, τα χυτήρια, οδοστρώσεις, συντήρηση και φθορές οχημάτων, στεγών και δρόμων, απελευθερώνονται και επί τόπου ως προϊόντα της χρήσης ή της εκφυλιστικής διαδικασίας οικιακών συσκευών (πχ. ηλεκτρονικές).

Το **ραδόνιο**, το οποίο είναι άοσμο, άγευστο, άχρωμο, ευγενές, ραδιενεργό αέριο που προέρχεται από την αποσάθρωση ουρανιούχων πετρωμάτων. Εισέρχεται στα κτίρια από ρωγμές στο σκυρόδεμα, από οπές στους τοίχους και στο δάπεδο και από μη κατάλληλα σφραγισμένες διόδους σωληνώσεων ύδρευσης και αποχέτευσης και μπορεί να συγκεντρωθεί στο εσωτερικό των κτιρίων που δεν αερίζονται επαρκώς (ιδιαίτερα σε υπόγεια και ισόγεια).

Τα **μικροσωματίδια (Particulate Matter)**, τα οποία είναι αιωρούμενα συσσωματώματα ύλης σε στερεή ή υγρή μορφή, έχουν πολύ μικρή διάμετρο (0.001 μm – 1000 μm), και είναι ανομοιογενή ως προς τη χημική σύσταση αλλά και ως προς την προέλευση. Προκύπτουν από φυσικές πηγές (π.χ. επιφάνειες θαλασσών και εδαφών, ηφαιστειακές εκρήξεις, χλωρίδα, πανίδα, πυρκαγιές) και ανθρωπογενείς κινητές ή σταθερές πηγές (π.χ. βιομηχανικές διεργασίες, μηχανική και χημική επεξεργασία πρώτων υλών, μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, διαχείριση απορριμμάτων, κεντρικές θερμάνσεις, πάσης φύσεως μέσα μεταφοράς). «Μικροσωματίδια» είναι στην ουσία όρος ομπρέλα και χρησιμοποιείται για να περιγράψει αδρά: τα αεροζόλ (δηλ. πτητικοί ρύποι), την ομίχλη, τα νέφη, την αιθάλη, τον

καπνό, και τη σκόνη.

Σκόνη είναι η συσσώρευση μικροσωματιδίων σε διάφορα μέρη μιας κατοικίας ή χώρου εργασίας και αποτελείται από πολυποίκιλες αναλογίες οργανικών και ανόργανων ουσιών, οι οποίες μπορεί να περιλαμβάνουν: νεκρά κύτταρα της επιδερμίδας των ανθρώπων ή των κατοικίδιων ζώων, γυρεόκοκκους φυτών, ακάρεα και κόπρανά τους, μύκητες και σπόρια τους, απόβλητα ή θραύσματα του σώματος εντόμων, απόβλητα ζώων (π.χ. ποντικών), ανθρώπινες ή ζωικές τρίχες και θραύσματά τους, ίνες υφασμάτων, σωματιδίων ορυκτών, κ.ά.

Τα μικροσωματίδια σε εσωτερικούς χώρους εισέρχονται από εξωτερικές πηγές ως συστατικά της ατμόσφαιρας, αλλά και δημιουργούνται επί τόπου από τους χρήστες τους. Η συγκέντρωση των μικροσωματιδίων στο εσωτερικό περιβάλλον εξαρτάται κυρίως από τη συγκέντρωσή τους στον εξωτερικό αέρα, το ρυθμό αερισμού των χώρων, την υγρασία, την παρουσία και κατάσταση των κλιματιστικών συστημάτων (οι βιολογικοί ρυπαντές όπως οι ιοί, τα βακτήρια, και οι μύκητες αναπτύσσονται ιδιαίτερα εκεί) και από τον τρόπο ζωής των χρηστών.

4.3 Επίδραση στην ανθρώπινη υγεία

Πρέπει να τονιστεί πρώτιστα ότι η παρουσία ρύπων στον αέρα των εσωτερικών χώρων δεν συνδέεται κατ' ανάγκη με την εμφάνιση διαφόρων παθήσεων. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την επίδραση που έχουν οι ρύποι στους ανθρώπους είναι: 1) η φύση του ρύπου (αν πρόκειται δηλ. για φυσικό, χημικό ή βιολογικό παράγοντα), 2) η συγκέντρωση του ρύπου, 3) η χρονική διάρκεια, η συχνότητα και η ένταση έκθεσης των ανθρώπων στον κάθε ρύπο, 4) η ευαισθησία που έχει κάθε άνθρωπος στην επίδραση του κάθε ρύπου, 5) η αθροιστική επίδραση της συνέργειας δύο ή περισσότερων ρύπων, 6) η πληθυσμιακή ομάδα στην οποία ανήκουν οι άνθρωποι που εκτίθενται σε κάθε ρύπο (π.χ. άνθρωποι με χρόνιες παθήσεις, βρέφη και παιδιά, έγκυες γυναίκες είναι πιο ευαίσθητοι και πιο ευάλωτοι στην έκθεση σε κάποιους ρύπους), και 7) φυσικοί παράγοντες όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, ο φωτισμός, κ.ά.

Ένα ή κάποια ή και όλα από τα παραπάνω καθορίζουν την επικινδυνότητα και την επίδραση ενός ρύπου ή ενός στοιχείου στην υγεία μας. Για παράδειγμα, ακόμα και το διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο δεν είναι με τη στενή έννοια ρύπος, σε υψηλή συγκέντρωση σε έναν εσωτερικό χώρο μπορεί να προκαλέσει ζαλάδα, προβλήματα στην αναπνοή, αίσθημα κόπωσης, κ.ά., όχι όμως σε όλους τους ανθρώπους το ίδιο. Κάθε ρυπαντής που αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο έχει και το δικό του σύνολο ξεχωριστών επιδράσεων στην υγεία μας (π.χ. το μονοξείδιο του άνθρακα ελαττώνει την ικανότητα του αίματος να μεταφέρει

οξυγόνο, το όζον επιδρά στο μεταβολισμό των κυττάρων), οι οποίες όμως δεν εκδηλώνονται με τον ίδιο τρόπο.

Η έκθεση των ανθρώπων σε αέριους ρύπους εσωτερικών χώρων γίνεται με δερματική επαφή, με εισπνοή και μέσω του γαστρεντερικού συστήματος (κατάποση). Μέσω της δερματικής επαφής, οι τοξικές για την ανθρώπινη υγεία ουσίες εισέρχονται και συσσωρεύονται στα οστά, σε ιστούς, στα λιπώδη κύτταρα, στα νύχια, στα μαλλιά και στο δέρμα. Μέσω της εισπνοής η απόθεση των ουσιών αυτών γίνεται στα νεφρά, στους αδένες και στους πνεύμονες. Ενώ, μέσω της πέψης ρύποι διεισδύουν στη χολή και στο συκώτι, στους σιελογόνους αδένες και το έντερο (Lee, 1996).

Τα **αιωρούμενα σωματίδια** διακρίνονται σε πολλές κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού τους, το μέγεθός τους, τη χημική τους σύσταση, αλλά συνήθως με κριτήριο τη διεισδυτικότητα στον ανθρώπινο οργανισμό. Οι κατηγορίες αυτές είναι: 1) τα εισπνεύσιμα (inhalable, PM_{10} , $d \leq 10 \mu m$) δηλ. αυτά που εισέρχονται στο ανώτερο τμήμα του αναπνευστικού συστήματος (ρινοφάρυγγας) και κατακρατούνται στη στοματική και τη ρινική κοιλότητα, 2) τα θωρακικά (thoracic, $d \leq 7 \mu m$) τα οποία εισπνεόμενα διαπερνούν το ρινοφάρυγγα και κατακρατούνται στο θώρακα, και τα 2) αναπνεύσιμα σωματίδια (respirable, $PM_{2,5}$, $d \leq 2,5 \mu m$), δηλ. εκείνα που μπορούν να διεισδύσουν στην κυψελώδη περιοχή των πνευμόνων. Όσο μικρότερα είναι τα σωματίδια τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος για την υγεία λόγω του ότι διεισδύουν βαθύτερα στον ανθρώπινο οργανισμό, παγιδεύονται μέσα στους ιστούς και δεν αποβάλλονται εύκολα.

Όταν αναφερόμαστε σε κακή κατάσταση υγείας, που χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένα συμπτώματα, η οποία οφείλεται σε εσωτερική ρύπανση του κτιρίου γενικά, χρησιμοποιούμε τον όρο «σύνδρομο του άρρωστου κτιρίου» (**Sick Building Syndrome**). Τα κυριότερα συμπτώματα που παρουσιάζουν οι ένοικοι κατά την παραμονή τους σε ένα 'άρρωστο' κτίριο, είναι: δύσπνοια, ξηρός βήχας, πονόλαιμος, βράχνιασμα, ρινόρροια, δακρύρροια, φτάρνισμα, ερεθισμός του δέρματος, πονοκέφαλοι, ζαλάδες, ναυτία, πνευματική κόπωση, αδυναμία συγκέντρωσης και λήψης αποφάσεων, σωματική κόπωση, λήθαργο, πεπτικές διαταραχές. Η μακροχρόνια παραμονή σ' ένα άρρωστο κτίριο μπορεί να προκαλέσει λοιμώξεις, όπως: ρινίτιδες (αλλεργικές και μη αλλεργικές), ιγμορίτιδες, ωτίτιδες, επιπεφυκίτιδες, πνευμονίες, και δερματίτιδες (εκζέματα), παθήσεις του πεπτικού συστήματος, νεοπλασίες, παθήσεις του ήπατος, των νεφρών, του κεντρικού νευρικού συστήματος, του καρδιακού και του αναπαραγωγικού συστήματος, κ.ά. (Αυγελής, 2008; Κοντομήτρου και Μαραγκού, 2009; Κυρτόπουλος, 2004).

Ορισμένες χαρακτηριστικές ασθένειες που προκαλούνται από την εσωτερική ρύπανση είναι:

- Η Πνευμονίτιδα Υπερευαισθησίας (Hypersensitivity Pneumonitis), η οποία προκαλείται

από την εισπνοή κυρίως οργανικής σκόνης (μούχλα, βακτηρίδια, μύκητες).

- Ο Πυρετός Υγραντών (Humidifier fever), αναπνευστική ασθένεια που προκαλείται από την έκθεση σε τοξίνες μικροοργανισμών που βρίσκονται στα υγρά τμήματα των κλιματιστικών και των υγραντών.
- Η Ασθένεια των Λεγεωνάριων, βαριά μορφή πνευμονίας η οποία οφείλεται στο βακτήριο *Legionella pneumophila*, το οποίο εντοπίζεται μέσα σε συστήματα κλιματισμού, σε υγραντήρες, και σε οποιεσδήποτε εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν και αποθηκεύουν νερό.
- Η Χημική Πολυευαισθησία, ολική αλλεργία η οποία προκαλείται από πολλαπλές αντιδράσεις σε πολλά αλλεργιογόνα, τα οποία βρίσκονται στον αέρα των εσωτερικών χώρων.
- Το άσθμα, το οποίο είναι μια χρόνια φλεγμονώδης διαταραχή που δημιουργεί βρογχική υπεραντιδραστικότητα και απόφραξη.

Αν και αρκετοί άνθρωποι έχουν γενετική προδιάθεση για άσθμα, πολλοί περιβαλλοντικοί παράγοντες συμβάλλουν στη γένεση και στην επιδείνωσή του. Οι συχνότεροι ενοχοποιητικοί παράγοντες είναι: τα ακάρεα, η μούχλα, το παθητικό κάπνισμα, οι κατσαρίδες, τα κατοικίδια ζώα, τα χαλιά, τα καλλυντικά προϊόντα σώματος και μαλλιών, τα αποσμητικά εσωτερικού χώρου, τα καθαριστικά προϊόντα γενικής και οικιακής χρήσης και χαλιών, τα απορρυπαντικά και μαλακτικά ρούχων, οι αντισκωρικές μπάλες, τα φυτοφάρμακα, χημικά προϊόντα κήπων, γκαζόν και χόρτα, τα χρώματα, οι εστίες καύσης ξύλου, η βενζίνη, αναθυμιάσεις πετρελαίου, πολυμερή και συνθετικές ουσίες στα οικοδομικά υλικά, κ.ά. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να επιδράσουν στο έμβρυο ακόμα και κατά τη διάρκεια της ενδομήτριας ζωής, ενώ το οικιακό περιβάλλον κατά το πρώτο έτος της ζωής ενός παιδιού είναι ζωτικής σημασίας.

Η εσωτερική ρύπανση μπορεί να επιδράσει αρνητικά και σε ασθένειες και φαινόμενα που έχουν άλλα βιολογικά, ψυχολογικά ή συμπεριφορικά αίτια, όπως για παράδειγμα το Σύνδρομο Χρόνιας Κούρασης, το οποίο είναι μια κατάσταση μόνιμου (μεγαλύτερο των έξι μηνών) αισθήματος κόπωσης που χαρακτηρίζεται από δυσκολία στη συγκέντρωση, απώλεια μνήμης, πόνο στο λαιμό, μυϊκούς πόνους κ.ά.

Ένας άλλος παράγοντας που υποβαθμίζει το εσωτερικό περιβάλλον και έχει επίδραση στην ανθρώπινη υγεία είναι η ηχορρύπανση, όρος με τον οποίο εννοούμε το σύνολο των θορύβων του περιβάλλοντος που είναι δυσάρεστοι, ενοχλητικοί, κουραστικοί ή που μας ταράζουν. Η ηχορρύπανση μπορεί να είναι βλαβερή όχι μόνο σε, σποραδικές συνήθως, μεγάλες εντάσεις (π.χ. σειρήνες, συναγερμοί), αλλά και σε χαμηλές όταν υφίστανται διαρκώς για μεγάλα χρονικά διαστήματα (π.χ. οδική κυκλοφορία, οικιακές συσκευές και εγκαταστάσεις).

Η ηχορρύπανση δεν επιδρά μόνο στην ακοή (απώλεια ακοής μόνιμη ή παροδική) ή προκαλεί μόνο πονοκεφάλους, ζάλη ή ναυτία. Έχει σοβαρότερες συνέπειες. Η ηχορρύπανση επιδρά

αρνητικά στο καρδιολογικό, στο νευρικό, στο γαστρεντερικό, στο ανοσοποιητικό και στο ενδοκρινικό σύστημα των ανθρώπων, ενώ προκαλεί διαταραχές σε ψυχολογικό, πνευματικό και κοινωνικό επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, έχει βρεθεί ότι η ηχορρύπανση συνδέεται με το στρες, με μείωση του χρόνου του ύπνου και ιδίως της φάσης REM (Rapid Eye Movement) του ύπνου τον οποίο ο ανθρώπινος οργανισμός έχει απόλυτη ανάγκη, με βλάβες στο μεταβολισμό, με έλλειψη συγκέντρωσης, κατανόησης και απομνημόνευσης, με εύκολη παραίτηση, δηλ. εγκατάλειψη της προσπάθειας για μάθηση ή για επίλυση προβλημάτων, με ροπή στην απογοήτευση, με διαστρέβλωση της αντίληψης που έχουμε για τους άλλους, ακόμα και με την προθυμία για να βοηθήσουμε τους συνανθρώπους μας (Bell, Fisher, Baum, & Greene, 1990; Belojevic, Jakovljevic, Slepcevic, 2003; Cohen & Weinstein, 1981; Goines, Hagler, 2007; Stansfeld, Matheson, 2003). Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι οι ελληνικές πόλεις ανήκουν στις πιο θορυβώδεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και η ένταση του θορύβου ξεπερνά κατά πολύ τις μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας και της λίγο μεγαλύτερης της Ελληνικής νομοθεσίας.

Όπως και με τους παραπάνω ρυπαντές, ισχύει ότι η ηχορρύπανση επηρεάζει κάθε άνθρωπο διαφορετικά και ότι οι ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού (έγκυες γυναίκες, παιδιά, ηλικιωμένοι) είναι πιο ευάλωτες και πιο επιρρεπείς στην εκδήλωση συμπτωμάτων.

4.4 Μέτρα περιορισμού της εσωτερικής ρύπανσης

Ο τρόπος για να περιορίσουμε την εσωτερική ρύπανση των κτιρίων είναι να επιτυγχάνουμε διαρκώς την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μείωση της συγκέντρωσης των ρυπαντών. Όλα τα μέτρα άμεσης ή έμμεσης επίδρασης στους ρυπαντές ή στις πηγές των ρυπαντών, έχουν αυτόν το γενικό σκοπό. Αν και δεν μπορούμε να εξαλείψουμε τελείως την εσωτερική ρύπανση, γιατί αυτό θα απαιτούσε την αφαίρεση όλων των πηγών ρύπανσης στο εσωτερικό και στο εξωτερικό περιβάλλον του κτιρίου, τα σημαντικότερα μέτρα που μπορούμε να λάβουμε για τον περιορισμό της, είναι:

- Ο **αερισμός**. Κάθε μέθοδος ανανέωσης του αέρα των εσωτερικών χώρων (φυσικός αερισμός, φυσικός με έλεγχο της λειτουργίας του, αερισμός με ανεμιστήρες εξαερισμού ή με εναλλάκτες θερμότητας, μηχανικό σύστημα με παροχή καθαρού αέρα), έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, ως προς τη λειτουργία, την εγκατάσταση, το κόστος, αλλά και την αποτελεσματικότητά της. Για παράδειγμα, ο φυσικός αερισμός είναι η πιο απλή και φτηνή μέθοδος, αλλά μειώνει τη θερμοκρασία εσωτερικά του κτιρίου και η αποτελεσματικότητά της επηρεάζεται από την κατασκευή του κτιρίου και τη

θερμοκρασία, την κυκλοφορία και τη ρύπανση του αέρα στο εξωτερικό του κτιρίου. Το μηχανικό σύστημα, αντίθετα, σε αεροστεγές κτίριο έχει τη δυνατότητα θέρμανσης και φιλτραρίσματος του παρεχόμενου αέρα, η εγκατάσταση και η λειτουργία του όμως είναι δαπανηρή και θορυβώδης, και χρειάζεται συχνή συντήρηση και καθαρισμό. Η βέλτιστη λύση πρέπει να αναζητείται όχι μόνο μεταξύ διαφορετικών μεθόδων, αλλά και από τη σχέση δύο παραγόντων: 1) της επιθυμητής μείωσης της συγκέντρωσης των ρύπων, ώστε να μην δημιουργούν προβλήματα (δηλ. στα επιτρεπόμενα όρια) και 2) της κατανάλωσης ενέργειας. Αυτό που πρέπει να αποφεύγεται είναι η ανακύκλωση του αέρα.

- Ο **καθαρισμός του αέρα** των εσωτερικών χώρων με χρήση συσκευών απομάκρυνσης ρύπων που λειτουργούν με διήθηση, προσρόφηση, και ηλεκτροστατική καθίζηση. Οι ιονιστές αέρα είναι ένα καλό παράδειγμα μιας τέτοιας συσκευής, ο οποίος χρησιμοποιεί για την προσρόφηση της σκόνης φίλτρο ενεργού άνθρακα.
- Ο **έλεγχος της υγρασίας** του χώρου. Η υγρασία (π.χ. από κλιματιστικά, διαρροές, κ.ά.) εντείνει ιδιαίτερα το σύνδρομο του άρρωστου κτιρίου και ευνοεί την ανάπτυξη βιολογικών ρύπων. Ο έλεγχος της υγρασίας επιτυγχάνεται με επαρκή αερισμό, σωστή συντήρηση των κλιματιστικών και των εγκαταστάσεων θέρμανσης, καλό καθαρισμό, ή και με τεχνικά μέσα (π.χ. αφυγραντήρες).
- Το **συχνό και καλό καθάρισμα** του σπιτιού με ηλεκτρική σκούπα, τίνιγμα των υφασμάτινων επιφανειών και ξεσκόνισμα. Αν χρειάζεται να ιεραρχήσουμε τις δραστηριότητες καθαρισμού λόγω έλλειψης χρόνου, θα πρέπει να ξεκινήσουμε από την αντιμετώπιση των αλλεργιογόνων και ερεθιστικών ουσιών (π.χ. σκόνη βιολογικής προέλευσης) που συσσωρεύεται συνήθως στα υπνοδωμάτια. Κατά το καθάρισμα, πρέπει όσο το δυνατόν να αποφεύγονται τα χημικά καθαριστικά.
- **Συντήρηση και καθαρισμός των κεντρικών κλιματιστικών συστημάτων.** Τακτικός και συστηματικός έλεγχος της σωστής λειτουργίας του μηχανικού συστήματος αερισμού και σωστά φίλτρα είναι αναγκαία για μην επιδεινώνουν την ποιότητα του εσωτερικού αέρα.
- **Ελεγχόμενη λειτουργία των μέσων θέρμανσης από επικίνδυνες εκπομπές** (π.χ. ξυλόσομπα, τζάκι, συσκευές αερίου).
- Μείωση της χρήσης συνθετικών προϊόντων στην επίπλωση του χώρου.
- Χρήση εξαερισμού στη διάρκεια του μαγειρέματος, και φυσικά
- **Απαγόρευση καπνίσματος σε εσωτερικούς χώρους.**

Ακόμα και αν δεν σκεφτόμαστε τη μακροημέρευση και την υγεία μας, υπερεκτιμούμε την αντοχή της ή δεν νοιαζόμαστε για αυτήν (το οποίο είναι πιο σύνηθες απ' όσο θα πίστευε κανείς), τουλάχιστον να σκεφτόμαστε τη μακροημέρευση και την υγεία αυτών που αγαπάμε και να μην καπνίζουμε μέσα στο σπίτι. Μελέτες έχουν δείξει ότι το παθητικό κάπνισμα προκαλεί μείωση της αναπνευστικής λειτουργίας σε ενήλικες μη καπνιστές (Kauffmann, Tessier & Oriol, 1983) και αυξάνει τον κίνδυνο της στεφανιαίας νόσου και άλλων καρδιακών παθήσεων (Glantz & Parmley, 1991). Σύζυγοι καπνιστών έχουν 25% μεγαλύτερο κίνδυνο καρκίνου του πνεύμονα από συζύγους μη καπνιστών (EPA, 1992), ενώ υπάρχει 15% υψηλότερος κίνδυνος θανάτου σε ενήλικες που ζουν στον ίδιο χώρο με καπνιστές, έστω και αν αυτοί δεν έχουν καπνίσει ποτέ στη ζωή τους (Garne, Watson, Chapman & Byrne, 2005). Ενώ συνεχώς συσσωρεύονται δεδομένα σχετικά με την επίδραση του παθητικού καπνίσματος στην υγεία των παιδιών. Πέραν των πνευμονικών νόσων και των αναπνευστικών προβλημάτων (Σιχλετίδης, Δασκαλοπούλου, Τσιότσιος & Χλωρός, 1994; Weiss, Tager, Schenker & Speizer, 1983), έχει βρεθεί κοτινίνη, κύριος μεταβολίτης της νικοτίνης, στα σωματικά υγρά νηπίων και παιδιών και τα επίπεδά της αυξάνονται παράλληλα με την ένταση του καπνίσματος των γονέων (Greenburg, Haley, Etzel & Coda, 1984), τα οποία απαιτούν την άμεση προσοχή μας και τη λήψη μέτρων.

Πολλές φορές βέβαια στη μάχη για το περιορισμό των ρύπων που υποβαθμίζουν το εσωτερικό περιβάλλον και απειλούν την υγεία μας πρέπει να κοιτάμε και το ευρύτερο εξωτερικό μέτωπο, δηλ. να λαμβάνουμε μέτρα όπως: η αύξηση του πρασίνου, το οποίο συμβάλλει στο φιλτράρισμα και τη συγκράτηση σχεδόν όλων των ρύπων που αναφέρθηκαν παραπάνω (μικροσωματίδια, οξείδια του αζώτου, του θείου και του άνθρακα), η βελτίωση των μεταφορών και των συνθηκών κυκλοφορίας, η αύξηση της χρήσης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, η εισαγωγή ευγενέστερων καυσίμων (όπως π.χ. φυσικό αέριο αντί πετρελαίου), η βελτίωση ποιότητας υγρών καυσίμων, οι επεμβάσεις στις εκπομπές των βιομηχανιών, και φυσικά πάνω από όλα σημασία έχει η κοινωνική απαίτηση για το δικαίωμα σε ένα υγιεινό περιβάλλον.

Τέλος, πρέπει να αναφερθούμε και στην ηχομόνωση, η οποία βοηθά στη μείωση της ηχορρύπανσης, που υποβαθμίζει την υγεία μας και την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος. Ηχομόνωση επιτυγχάνεται με χρήση επιφανειών ή κατάλληλη προσαρμογή τους, ώστε να αντανακλούν τα ηχητικά κύματα που προσπίπτουν σε αυτές ή να τα προσροφούν μετατρέποντάς τα σε μικρής ποσότητας θερμική ενέργεια. Τα πιο συνήθη υλικά που χρησιμοποιούνται για την ηχομόνωση είναι: πολυαιθυλένιο, πολυουρεθάνη, θερμοσυγκολλητές πολυεστερικές ίνες, ανακυκλωμένο πλαστικό, φελλός, μαλλί από πρόβατο ή ξύλο, ίνες από κόκκο καλαμποκιού, κέναφ, ανακυκλωμένο καουτσούκ, κ.ά. Ο τρόπος εφαρμογής τους επηρεάζει την αποτελεσματικότητά τους. Μείωση του εξωτερικού θορύβου επιτυγχάνεται απλά και με τη χρήση διπλών υαλοπινάκων ή και κουρτινών.

Θέματα για συζήτηση – Ασκήσεις

1. Πότε ήταν η τελευταία φορά που ακούσατε την ερώτηση από κάποιον καπνιστή «Μου επιτρέπεται να καπνίσω;». Αν δεν το ακούτε συχνά, γιατί πιστεύετε ότι συμβαίνει αυτό; Το δικαίωμα κάποιου να καπνίζει είναι σημαντικότερο από το δικαίωμα ενός άλλου να ζει, να εργάζεται ή και να διασκεδάζει σε ένα υγιεινό περιβάλλον; Γιατί στις περισσότερες χώρες του Ευρωπαϊκού Βορρά, έχουν εφαρμοστεί μέτρα απαγόρευσης καπνίσματος σε εσωτερικούς χώρους; Είναι μόνο θέμα καλύτερων ελεγκτικών μηχανισμών και μηχανισμών εφαρμογής του Νόμου;

5 Η Καθημερινή Ζωή στο Σπίτι

5.1 Πρακτικές λύσεις για το μπάνιο

Το μπάνιο είναι ένας χώρος που εξυπηρετεί τις φυσιολογικές μας λειτουργίες και φιλοξενεί την προσωπική μας υγιεινή και περιποίηση. Είναι ένας χώρος, επίσης, όπου καταναλώνεται ίσως το μεγαλύτερο ποσοστό των χρησιμοποιούμενων φυσικών πόρων σε μια οικία, κυρίως το πολύτιμο νερό, και ένας χώρος που μπορεί να κρύβει κινδύνους για την υγεία μας. Οικολογικοποιώντας τη σκέψη μας πρώτα, για να ξεκινήσουμε να βλέπουμε τις εισροές και τις εκροές ενός συστήματος (στην προκειμένη περίπτωση το μπάνιο), δηλ. το πώς αυτός ο χώρος συνδέεται με το εξωτερικό περιβάλλον, μπορούμε να αναλάβουμε μια πλειάδα δράσεων για να μειώσουμε αυτές τις εισροές και τις εκροές, δηλ. το οικολογικό αποτύπωμα, και να βελτιώσουμε την ποιότητα του εσωτερικού και του εξωτερικού περιβάλλοντος και την υγεία μας.

Οι πιο συνήθεις καλές πρακτικές για το μπάνιο είναι:

Επισκευάζουμε άμεσα τις βρύσες που στάζουν. Δεν αφήνουμε τη βρύση ανοιχτή όταν βουρτσίζουμε τα δόντια μας, ξυριζόμαστε ή πλένουμε τα χέρια μας ή το πρόσωπό μας.

Προτιμάμε τα καζανάκια που διαθέτουν δυνατότητα διπλής ροής δηλ. έχουν κουμπιά για μικρή ροή και για μεγαλύτερη ροή, γιατί επιτυγχάνουμε πολύ μεγάλη εξοικονόμηση νερού. Αν δεν έχουμε καζανάκι διπλής ροής και είναι ανέφικτη η αντικατάσταση αυτού που έχουμε, τοποθετούμε μέσα στη δεξαμενή ένα καλά κλεισμένο πλαστικό μπουκάλι (π.χ. γεμάτο με χαλίκια) για να μειωθεί ο όγκος που παροχετεύεται σε κάθε χρήση. Δεν πετάμε διάφορα απορρίμματα στη λεκάνη της τουαλέτας, γιατί

Είθισται όταν αναφερόμαστε σε αυτά τα ζητήματα να παραθέτονται αριθμοί για να ενισχύουν τα επιχειρήματα δίνοντας μια επίφαση επιστημονικότητας. Εδώ δεν θα αναφερθούν γιατί αυτά τα νούμερα δεν είναι έγκυρα. Οι παράμετροι που υπεισέρχονται στους υπολογισμούς αυτών των αριθμών είναι διαφορετικοί για κάθε περίπτωση (πχ όλες οι βρύσες δεν έχουν την ίδια ροή και δεν χρησιμοποιούνται με την ίδια ροή κάθε φορά). Δύο αξιόπιστες πηγές δίνουν διαφορετικές τιμές για την ίδια πληροφορία: σύμφωνα με την ΕΥΑΘ «Ανοιχτή βρύση επί πέντε λεπτά σημαίνει σπατάλη νερού που μπορεί να φτάσει και τα 20 λίτρα.» (eyath.gr), ενώ σύμφωνα με το Δίκτυο ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS (2009) «μια τρεχόμενη βρύση καταναλώνει 15 λίτρα νερού ανά λεπτό» και παρακάτω στο ίδιο εκπαιδευτικό υλικό «μια βρύση που τρέχει για 1 λεπτό, χρησιμοποιεί περίπου 10-15 λίτρα νερού».

Ο καλύτερος τρόπος, αν μας ενδιαφέρουν τα συγκεκριμένα νούμερα, είναι με λίγες εύκολες μαθηματικές πράξεις να υπολογίσουμε μόνοι μας πόσο νερό μπορεί να ξοδέψουμε απερίσκεπτα σε ένα λεπτό, μετρώντας το χρόνο που χρειάζεται για να γεμίσει με ανοιχτή τη βρύση (στην πιο συνήθη ροή που χρησιμοποιούμε) ένα γνωστής χωρητικότητας δοχείο και εφαρμόζοντας τη γνωστή μέθοδο των τριών. Εφόσον γνωρίζουμε τον όγκο του νερού που 'παρέχει' η βρύση μας σε ένα λεπτό μπορούμε να υπολογίσουμε στο περίπου την εβδομαδιαία ή τη μηνιαία σπατάλη μας και να φροντίσουμε να την περιορίσουμε.

χρησιμοποιούμε το καζανάκι άσκοπα. Εάν διαπιστώνουμε ότι υπάρχει διαρροή στο καζανάκι

ελέγχουμε την εγκατάσταση για φθαρμένα ή διαβρωμένα μέρη και αν είναι αναγκαίο αντικαθιστούμε τα εξαρτήματα.

Αντικαθιστούμε το τηλέφωνο της ντουζιέρας με κάποιο άλλο χαμηλότερης ροής. Κάποια μπορούν να μειώσουν ακόμα και στο μισό την καταναλισκόμενη ποσότητα νερού σε σχέση με τα συμβατικά. Ελαττώνουμε τη διάρκεια χρήσης του ντους.

Χρησιμοποιούμε πλυντήριο ρούχων μόνο όταν είναι πλήρως φορτωμένο ή ρυθμίζουμε κατάλληλα τη στάθμη του νερού για το μέγεθος του φορτίου που χρησιμοποιούμε. Εάν παρατηρούμε διαρροή στο πλυντήριο ρούχων αντικαθιστούμε τις στρόφιγγές του.

Για να ελέγξουμε για τυχόν διαρροές στις υδραυλικές μας εγκαταστάσεις, αρκεί να διαβάσουμε το μετρητή νερού, να μην χρησιμοποιήσουμε καθόλου νερό για λίγη ώρα και μετά να τον ξαναδιαβάσουμε. Αν δεν δούμε την ίδια ένδειξη, πρέπει να αναλάβουμε δράση και να καλέσουμε έμπιστο υδραυλικό.

Εάν έχουμε ηλεκτρικό θερμοσίφωνα και δεν έχουμε ή αδυνατούμε να αποκτήσουμε ηλιακό θερμοσίφωνα ή φυσικό αέριο (οι οποίες είναι πολύ καλύτερες λύσεις), ούτε να τον αναβαθμίσουμε, φροντίζουμε να το μονώσουμε για να βελτιώσουμε την αποδοτικότητά του. Οι ταχυθερμοσίφωνες, ενώ προσφέρονται ως ενεργειακά καλύτερες λύσεις, πρέπει να προσεγγιστούν με προσοχή γιατί έχουν προβλήματα με την εγκατάσταση και τη λειτουργία τους (οι μεγάλης ισχύος που έχουν ικανοποιητική παροχή ζεστού νερού ανά λεπτό, συνήθως απαιτούν τριφασικό ρεύμα).

Μπορούμε να περιορίσουμε τους κινδύνους για την υγεία μας αποφεύγοντας να χρησιμοποιούμε κουρτίνες μπάνιου από βινύλιο (PVC), όπως και πατάκια μπάνιου που έχουν από κάτω υπόστρωμα βινυλίου. Κάποια πρόσθετα που χρησιμοποιούνται ώστε να γίνει εύκαμπτο το PVC - τα οποία ανήκουν σε μια μεγάλη «οικογένεια» χημικών ενώσεων, που ονομάζονται φθαλικοί εστέρες -, οργανικές ενώσεις και διάφορα μεταλλικά στοιχεία μπορούν με τη θερμότητα να απελευθερώνονται, και ως αέρια να περάσουν στον ανθρώπινο οργανισμό. Μπορούμε να επιλέξουμε υφασμάτινες κουρτίνες ή προστατευτικά από άθραυστο γυαλί.

Το PVC, το οποίο χρησιμοποιείται και σε άλλα προϊόντα, όπως μουςαμάδες και αδιάβροχα, πρέπει να αποφεύγεται γενικά, και ιδιαιτέρως από μικρά παιδιά. Η Ε.Ε. έχει απαγορεύσει την κυκλοφορία προϊόντων παιδικής φροντίδας και παιχνιδιών από PVC. Για την απουσία PVC και γενικά για την ποιότητα και την ασφάλεια ενός προϊόντος αναζητούμε την ένδειξη 'CE', πιστοποίηση ότι το προϊόν κατασκευάστηκε με βάση τις Οδηγίες της Ε.Ε.



Μεγάλους κινδύνους για την υγεία μας εγκυμονούν και τα μπάνια τα οποία δεν αερίζονται επαρκώς και έχουν υψηλή υγρασία. Συνήθως σε αυτά τα μπάνια επίσης αναπτύσσεται και

μούχλα, δηλ. μικροσκοπικοί μύκητες (ανάμεσα στα πλακάκια και αλλού πιο εμφανώς). Ευθύνεται για επιδείνωση αναπνευστικών προβλημάτων, του άσθματος, και του ανοσοποιητικού συστήματος, καθώς και για άσχημες οσμές. Τρεις είναι οι εχθροί της μούχλας: η καλή καθαριότητα, η μείωση της υγρασίας και ο καλός αερισμός. Όταν το μπάνιο μας είναι τέτοιο που δεν αερίζεται επαρκώς με φυσικό τρόπο (π.χ. δεν έχει ή δεν ανοίγει το παράθυρο, ή δεν θέλουμε να ανοίγει το παράθυρο), επιλέγουμε να χρησιμοποιούμε εξαεριστήρες. Προτιμάμε να επενδύουμε τους τοίχους του μπάνιου με πλακάκια κεραμικά ή πορσελάνης, τα οποία αποτρέπουν το σχηματισμό μούχλας και καθαρίζονται πιο εύκολα. Αποφεύγουμε, επίσης, να έχουμε ξύλινα έπιπλα στο μπάνιο, γιατί απορροφούν την υγρασία και εκτός του ότι με τον καιρό σκάνε, ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων.

Κίνδυνοι για την υγεία μας μπορούν να προκύψουν από τα μακράς διάρκειας καυτά ντους, κατά τα οποία αν το νερό είναι χλωριωμένο, εισπνέουμε πολλαπλάσια ποσότητα χλωρίου από αυτή που ούτως ή άλλως καταναλώνουμε με την πόση νερού από το δίκτυο ύδρευσης. Το χλώριο χρησιμοποιείται για πολλά χρόνια τώρα ως απολυμαντικό του νερού από παθογόνους μικροοργανισμούς - *είναι αναγκαίο κακό, τουλάχιστον μέχρι να εφευρεθεί καλύτερος τρόπος απολύμανσης και χημικής επεξεργασίας του νερού* -, οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις του όμως στην υγεία δεν έχουν ακόμα διερευνηθεί επαρκώς. Για ακόμα μεγαλύτερη προστασία όμως από αυτό, μπορεί κάποιος να προμηθευτεί ειδικά φίλτρα νερού τα οποία συγκρατούν ένα σημαντικό ποσοστό του χλωρίου.

Συνήθως στο μπάνιο τοποθετούνται και τα απορρυπαντικά, τα καθαριστικά και τα απολυμαντικά, καθώς και τα εντομοκτόνα, τα οποία περιέχουν επικίνδυνους τοξικούς χημικούς ρύπους, οι οποίοι μπορεί να διαχέονται στον εσωτερικό αέρα και να εισπνέονται. Γι' αυτό είναι απαραίτητο ο χώρος του μπάνιου να αερίζεται επαρκώς, και αν είναι δυνατόν να τοποθετούνται σε ένα καλά κλεισμένο ντουλάπι ή ακόμα καλύτερα σε μια καλά αεριζόμενη αποθήκη ή και στο μπαλκόνι σε ένα ντουλάπι (γιατί όπως έχουμε τονίσει σημασία για τη ρύπανση έχει η συγκέντρωση των ρύπων και η έκθεση των ανθρώπων σε αυτούς). Είδη προσωπικής φροντίδας περιέχουν επίσης χημικές ενώσεις που ως αέρια σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα στην υγεία μας, και γι' αυτό καλό είναι να φυλάσσονται σε ένα κλεισμένο ντουλαπάκι.

Είναι καλύτερο, όσο το δυνατόν να περιορίσουμε τα «σκληρά» καθαριστικά και τα καθαριστικά που βασίζονται στη χλωρίνη, αν και αυτή είναι αναγκαίο κακό. Είναι καλό να τη χρησιμοποιούμε μόνο για ειδικές περιπτώσεις και να μην την αναπνέουμε όταν τη χρησιμοποιούμε.

Προτιμάμε τα λεγόμενα οικολογικά καθαριστικά τα οποία μπορούμε να φτιάξουμε και μόνοι μας. Είναι εντυπωσιακό να δούμε, αν δεν γνωρίζουμε ήδη, τις καθαριστικές ιδιότητες του ξυδιού, της μαγειρικής σόδας, του λεμονιού, του αλατιού, του πράσινου σαπουνιού. Ο συνδυασμός αυτών των υλικών πολλές φορές με λίγο ζεστό νερό μπορούν να προσφέρουν μια πλειάδα ανώτερων, τεχνικά και οικολογικά, λύσεων για τον καθαρισμό. ‘Συνταγές’ και συνθέσεις αυτών των υλικών μπορούμε να βρούμε εύκολα στο διαδίκτυο ή να ρωτήσουμε τη γιαγιά μας, αν έχουμε, το πιο πιθανό είναι να ξέρει.

Θέματα για συζήτηση – Ασκήσεις

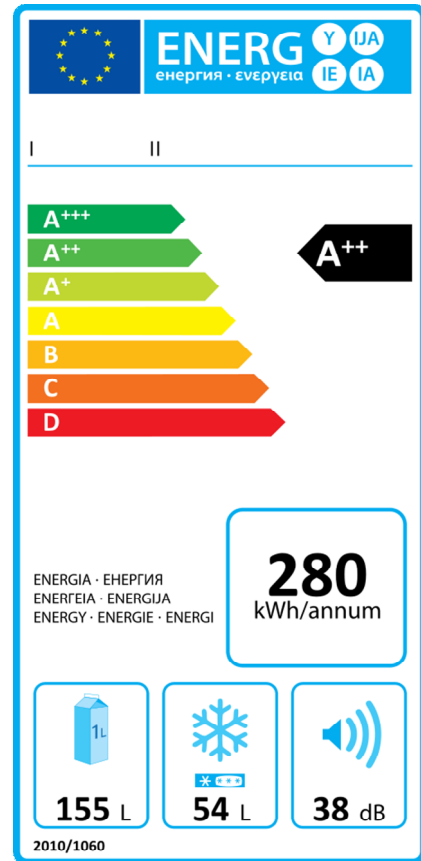
1. Παράφραση του αφορισμού του διάσημου Πολωνού ποιητή Stanisław Jerzy Lec “No snowflake in an avalanche ever feels responsible.” είναι η φράση: «Καμία σταγόνα δεν νομίζει ότι προκάλεσε την πλημμύρα». Πώς θα σχολιάζατε αυτή την πρόταση και τι αντίκτυπο πιστεύετε ότι η συμφωνία ή η διαφωνία κάποιου ανθρώπου με αυτήν πρόταση μπορεί να έχει στη συμπεριφορά του;
2. Τι είναι αυτό, απ’ όλα τα παραπάνω, που μπορείτε να κάνετε αύριο κιάλας στη δική σας οικία;

5.2 Πρακτικές λύσεις για την κουζίνα

Η κουζίνα, για πολλούς το πιο πολυσύχναστο μέρος του σπιτιού, είναι ο χώρος που, είτε ξεχωριστός και μεγάλος ώστε να περιέχει τραπέζι ή μικρός, είτε ενωμένος ανοιχτά με το σαλόνι, είναι εξοπλισμένος με νεροχύτη, ψυγείο και φούρνο, τρεις πολύ κρίσιμες διόδους εισροών και εκροών ενέργειας και ύλης μεταξύ του σπιτιού μας και του εξωτερικού περιβάλλοντος. Στην κουζίνα υπάρχουν επίσης διάφορες μεγάλες συσκευές (όπως π.χ. το πλυντήριο των πιάτων, ο φούρνος μικροκυμάτων, το πλυντήριο των ρούχων) και διάφορες μικροσυσκευές που κάνουν τη ζωή μας ευκολότερη (όπως π.χ. ο βραστήρας, η καφετιέρα, το μίξερ), αλλά και ενεργοβόρα.

Όταν αναζητούμε οικολογικές λύσεις για την κουζίνα η σκέψη μας πηγαίνει στην εξοικονόμηση ενέργειας, στην εξοικονόμηση νερού, στον έξυπνο και ενημερωμένο καταναλωτισμό - ο οποίος προστατεύει την υγεία μας αλλά και το περιβάλλον, και στη μείωση της παραγωγής απορριμμάτων από τις δράσεις μας και στην καλύτερη διαχείρισή τους.

Ξεκινώντας από την εξοικονόμηση ενέργειας, το πρώτο που πρέπει να κοιτάζουμε είναι φυσικά οι ηλεκτρικές συσκευές μας. Για πολλούς, το βασικό κριτήριο για την επιλογή μίας ηλεκτρικής συσκευής είναι η τιμή της, και γιατί όχι; Αλλά ποια τιμή; Η τιμή αγοράς ή η τιμή λειτουργίας; Η τιμή λειτουργίας είναι εκείνη που κάνει μια συσκευή να είναι οικονομικότερη από μία άλλη, ιδιαίτερα αν υπολογίσουμε τη συνολική χρονική διάρκεια χρήσης της (η διάρκεια ζωής ενός ποιοτικού ψυγείου είναι μεγαλύτερη από 25 χρόνια). Μπορεί μια συσκευή να φαίνεται αρχικά φτηνή, αλλά να κοστίζει περισσότερο λόγω υψηλής κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος δηλ. της χαμηλής ενεργειακής απόδοσης ή ενεργειακής κλάσης της συσκευής. Προτιμάμε να αγοράζουμε συσκευές με ενεργειακή κλάση A και πάνω (Εικ. 8), γιατί τελικά εξοικονομούμε χρήματα, μειώνοντας την ενεργειακή μας κατανάλωση.



Εικόνα 8. Ετικέτα ενεργειακής σήμανσης για ψυγείο.

Σε πολλές συσκευές, ηλεκτρικές και κυρίως ηλεκτρονικές, μπορεί να βρούμε και το διεθνούς εμβέλειας σήμα Energy Star, το οποίο υποδεικνύει ότι το προϊόν είναι ενεργειακά αποδοτικό και ότι η κατασκευή του έχει γίνει με τα διεθνή στάνταρ περιβαλλοντικών κανόνων και περιορισμού του περιβαλλοντικού κόστους.



Ένα άλλο σήμα που πρέπει να αναζητούμε, το οποίο βέβαια υπερβαίνει το ζήτημα της εξοικονόμησης ενέργειας και των συσκευών, είναι και το ευρωπαϊκό Ecolabel το οποίο βοηθά τους καταναλωτές να διακρίνουν τα πιο οικολογικά προϊόντα και υπηρεσίες.



Στην εξοικονόμηση ενέργειας παίζει φυσικά σημαντικό ρόλο και ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιούμε τις συσκευές. Στους βραστήρες, για παράδειγμα, έχει μεγάλη σημασία, για να μην ξοδεύουμε άσκοπα ενέργεια, να βάζουμε να βράσει όση ποσότητα νερού θα χρησιμοποιήσουμε, και αν δούμε με τον καιρό ότι το χρησιμοποιούμε μόνο για πολύ μικρές ποσότητες π.χ. για λίγους καφέδες, μπορούμε να τον αντικαταστήσουμε με έναν μικρό και όχι κανονικό σε μέγεθος. Οι αποχυμωτές, το μίξερ ή το μούλτι επίσης πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο όταν είναι απαραίτητο, γιατί είναι ενεργοβόρες συσκευές. Για μικρές

ποσότητες π.χ. ένα κρεμμύδι, μπορούμε να χρησιμοποιούμε ένα κοφτερό μαχαίρι ή τον τρίφτη, ενώ για μια ωραία φρεσκοστυμμένη πορτοκαλάδα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το στίφτη.

Πριν από τη χρήση βέβαια, για πολλές μικροσυσκευές (π.χ. το ηλεκτρικό μαχαίρι ή η ηλεκτρονική ζυγαριά κουζίνας) πρέπει να στεκόμαστε στο προηγούμενο βήμα και να ρωτάμε «χρειαζόμαστε να αποκτήσουμε αυτή τη συσκευή»;

Δεν αφήνουμε την πόρτα του ψυγείου ανοιχτή 'για ώρες', ούτε το ανοιγοκλείνουμε άσκοπα, γιατί έτσι δεν διατηρείται η χαμηλή θερμοκρασία στο θάλαμο ψύξης, ούτε βάζουμε ζεστό φαγητό στο ψυγείο, για τον ίδιο λόγο. Περιμένουμε πρώτα να ψυχθεί και να φτάσει μέχρι τη θερμοκρασία δωματίου. Δεν γεμίζουμε υπερβολικά το ψυγείο για να κυκλοφορεί ο ψυχρός αέρας ανάμεσα στα τρόφιμα, και δεν ρυθμίζουμε το θερμοστάτη του ψυγείου στην ελάχιστη θέση (ψυχρότερη) αλλά στη μεσαία ή και στη μέγιστη, μιας και η προτεινόμενη θερμοκρασία για ένα ψυγείο είναι (2 - 4°C) και χαμηλότερη θερμοκρασία από αυτή, ενώ δεν κάνει διαφορά για τη συντήρηση των τροφίμων, αυξάνει την ενεργειακή κατανάλωση. Τοποθετούμε το ψυγείο σε κάποια απόσταση από τον τοίχο (5 - 10 cm), να μην εφάπτεται σε αυτόν ο μηχανισμός του, ενώ αποφεύγουμε όσο το δυνατόν να το τοποθετήσουμε κοντά σε φούρνους, καλοριφέρ και άλλες πηγές θερμότητας, καθώς και κοντά σε παράθυρα.

Η συντήρηση που τους κάνουμε επίσης παίζει σημαντικό ρόλο για να είναι πιο ενεργειακά αποδοτικές οι συσκευές της κουζίνας. Για το ψυγείο, δεν ξεχνούμε να κάνουμε απόψυξη, αν είναι μικρό και έχει εσωτερικά την κατάψυξη, και δεν την κάνει μόνο του (δηλ. δεν είναι no frost). Επίσης, διατηρούμε καθαρό το πλέγμα του μηχανισμού του ψυγείου (στο πίσω μέρος), ώστε να επιτυγχάνεται επάρκεια κυκλοφορίας του αέρα και να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες της χρησιμοποιούμενης ενέργειας. Για το πλυντήριο ρούχων και των πιάτων καθαρίζουμε το φίλτρο και ελέγχουμε το σωλήνα παροχής νερού στο σημείο σύνδεσης να μην υπάρχει διαρροή, ενώ για το φούρνο των ηλεκτρικών κουζινών φροντίζουμε να τον καθαρίζουμε συχνά. Όσον αφορά στις ηλεκτρικές κουζίνες, αυτά που χρειάζεται να γνωρίζουμε είναι:

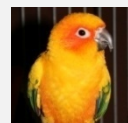
- Η προθέρμανση των φούρνων δεν είναι πάντα απαραίτητη στο ψήσιμο, ιδιαίτερα αν οι φούρνοι είναι θερμού αέρα. Αν τη χρειαζόμαστε οπωσδήποτε όμως για την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης συνταγής 5 - 8 λεπτά είναι αρκετά.
- Δεν ανοίγουμε την πόρτα του φούρνου άσκοπα όταν τον χρησιμοποιούμε, γιατί έτσι χάνεται πολύ γρήγορα σημαντική ποσότητα της θερμότητάς του. Για να παρακολουθούμε εύκολα το φαγητό, διατηρούμε καθαρή την πρόσοψη του φούρνου και σε λειτουργία την

εσωτερική φωτιστική λάμπα.

- Σβήνουμε το φούρνο 10 λεπτά πριν από το συνιστώμενο χρόνο μαγειρέματος, χωρίς να ανοίγουμε την πόρτα του, γιατί η θερμότητα που υπάρχει μέσα μπορεί να ολοκληρώσει το μαγείρεμα.
- Οι σύγχρονοι φούρνοι, με την κυκλοφορία θερμού αέρα, μας δίνουν τη δυνατότητα να ψήσουμε δύο φαγητά ταυτόχρονα, καθώς η μυρωδιά του ενός δεν μεταφέρεται στο άλλο. Αν βέβαια δεν επιθυμούμε ή δεν είμαστε έτοιμοι για να λειτουργούμε έτσι, προγραμματίζουμε τις δουλειές μας έτσι ώστε να χρησιμοποιούμε τον ήδη ζεστό φούρνο για να ψήσουμε στη συνέχεια κάτι άλλο.
- Για το μαγείρεμα στο φούρνο προτιμάμε τις γάστρες (μαντεμένιες, κεραμικές, πορσελάνινες, εμαγιέ, γυάλινες, inox), γιατί χρειάζονται γενικά λιγότερο δυνατό φούρνο και το φαγητό σιγοψήνεται στα υγρά του, γι' αυτό χρησιμοποιούμε και λιγότερο νερό.
- Όταν μαγειρεύουμε στις εστίες μαγειρέματος πρέπει να επιλέγουμε το κατάλληλο σκεύος, δηλ. να είναι ίδιας διαμέτρου με το μάτι που θα χρησιμοποιήσουμε, να έχει καπάκι που εφαρμόζει καλά, το οποίο πρέπει να χρησιμοποιούμε όταν βράζουμε π.χ. λαχανικά στην κατσαρόλα, να έχει όγκο ανάλογο με την ποσότητα που θα μαγειρέψουμε, ώστε να μειώνεται η κατανάλωση νερού και ενέργειας, και να έχει βαριά χοντρή βάση, ώστε να κρατάει περισσότερο τη θερμότητα.

Είναι εξαιρετικά σημαντικό, επίσης, το σκεύος που θα χρησιμοποιούμε να είναι αδρανές δηλ. να μην μεταφέρει βλαβερά συστατικά στην τροφή μας. Γι' αυτό πρέπει να αποφεύγουμε όσο το δυνατόν τα σκεύη από αλουμίνιο, από χαλκό ή μόλυβδο, καθώς και τα αντικολλητικά σκεύη που περιέχουν τεφλόν (π.χ. τηγάνια, τοστιέρες, φριτέζες, κ.ά.). Αν έχουμε αντικολλητικά σκεύη με επίστρωση τεφλόν και τα θερμάνουμε σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 240°C (το κρέας ψήνεται στους 200 - 230°C) ή τα θερμάνουμε πολύ, σκέτα, για λίγα λεπτά (π.χ. ξεχάσαμε το τηγάνι στο δυνατό μάτι), ή όταν η επίστρωση του έχει χαραχτεί, το υλικό αρχίζει να αποσυντίθεται και να εκλύει τοξικές αναθυμιάσεις που είναι επικίνδυνες για την υγεία μας.

Οι συγκεκριμένες επιδράσεις στην υγεία μας δεν έχουν διερευνηθεί επαρκώς, αλλά είναι ευρέως αποδεκτό ότι οι αναθυμιάσεις αυτές μας προκαλούν τον 'πυρετό πολυμερών καπνών' ο οποίος έχει συμπτώματα παρόμοια με της γρίπης και σε κάποιες περιπτώσεις πνευματικούς τραυματισμούς και ότι σκοτώνουν σε ελάχιστα λεπτά κατοικίδια πουλιά (π.χ. παπαγάλους και καναρίνια) (ewg.org).



Χρησιμοποιούμε σκεύη τα οποία είναι αντικολλητικά με επίστρωση κεραμικού υλικού ή σκεύη από άλλα υλικά, όπως το ανοξείδωτο ατσάλι, ο χυτοσίδηρος, ο πηλός, η πορσελάνη, το γυαλί. Επειδή το τεφλόν (κοινή ονομασία του πολυτετραφθοροαιθυλενίου) χρησιμοποιείται και σε αυτοκαθαριζόμενους φούρνους, δεν χρησιμοποιούμε τη λειτουργία του 'αυτοκαθαρισμού' γιατί στο εσωτερικό τους αναπτύσσονται θερμοκρασίες της τάξης των 500 °C.

Η χύτρα ταχύτητας λόγω του λιγοστού χρόνου που χρειάζεται για να μαγειρέψει το φαγητό (εξαιτίας της πίεσης που αναπτύσσεται μέσα στη χύτρα) είναι μια ιδιαίτερα οικολογική επιλογή για το μαγείρεμα (λόγω της μεγάλης μείωσης στην κατανάλωση της ενέργειας) και καλή για την υγεία μας, αφού με τη χρήση όσον το δυνατόν λιγότερου νερού και με μικρό χρόνο λειτουργίας καταστρέφει σχετικά λιγότερο τις βιταμίνες και τα θρεπτικά συστατικά των λαχανικών, από ό, τι π.χ. αν τα βράσουμε σε κατσαρόλα. Άρα τα φαγητά μας στη χύτρα ταχύτητας έχουν μεγαλύτερη διατροφική αξία. Οι περισσότεροι όμως τις αποφεύγουν γιατί δεν ξέρουν ή φοβούνται να τις χρησιμοποιούν και νομίζουν ότι τα φαγητά που μαγειρεύονται έτσι υστερούν σε γεύση, το οποίο δεν είναι αλήθεια και μπορεί να αποδειχθεί με ένα τυφλό πείραμα.

Όταν μιλάμε όμως για φαγητό, δεν πρέπει να αναφερόμαστε μόνο στους τρόπους μαγειρέματος αλλά και στην ποιότητα της 'πρώτης ύλης' μας, δηλ. των τροφίμων. Ένα από τα πιο οικολογικά πράγματα που μπορούμε να κάνουμε, όσον αφορά στην προμήθεια της τροφής μας, το οποίο είναι ταυτόχρονα και το υγιέστερο και το πιο οικονομικό πράγμα, είναι να καταναλώνουμε προϊόντα εποχής. Αν και η γνώση για το ποιες είναι οι καταλληλότερες εποχές των τροφίμων τείνει να εκλείψει, λόγω της αποσύνδεσής μας με τη διαδικασία παραγωγής τροφίμων, και να αποκτά όλο και λιγότερη σημασία στη μοντέρνα ζωή, λόγω των επιλογών που παρέχουν όλη τη διάρκεια του χρόνου η βιομηχανική γεωργία, η παγκοσμιοποίηση του εμπορίου και η ελεύθερη αγορά, τα εκτός εποχής παραμένουν ακόμα ακριβότερα και άνοστα. Αγοράζοντας επίσης εκτός εποχής φρούτα και λαχανικά συντηρούμε το φαύλο κύκλο της εντατικοποίησης της βιομηχανικής γεωργίας και της χρήσης φυτοφαρμάκων και ζιζανιοκτόνων και ενθαρρύνουμε την εξάπλωση των γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών που έχουν επικίνδυνες και απρόβλεπτες επιπτώσεις στην υγεία των οικοσυστημάτων και του ανθρώπου. Ενεργοποιούμε δηλ. το μηχανισμό ζήτησης και προσφοράς «αφού τα ζητάνε θα τα φτιάξουμε», προς μια κατεύθυνση η οποία είναι ενάντια στο συμφέρον όλων μας, ενώ θα μπορούσαμε να μην το κάνουμε αυτό. Να μην καταναλώνουμε προϊόντα εκτός εποχής και να προτιμάμε βιολογικά προϊόντα, σπρώχνοντας έτσι την ελεύθερη αγορά στην κατεύθυνση που επιθυμούμε.

Το φρούτο και το λαχανικό της εποχής του έχει συνήθως (αν και όχι πάντα, γιατί και σε αυτά γίνεται χρήση φυτοφαρμάκων) τις λιγότερες επικίνδυνες ουσίες και τη μεγαλύτερη θρεπτικότητα και γευστικότητα γιατί είναι φρέσκο. Φρούτα και λαχανικά εκτός εποχής μπορεί να σημαίνουν τρία πράγματα:

- ότι έχουν παραχθεί ενάντια στη φύση τους, με έντονα τεχνητό τρόπο (δηλ. με χρήση λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και ορμονών),
- ότι η συγκομιδή τους έχει γίνει πολύ καιρό πριν (όταν ήταν η εποχή τους) και έχουν συντηρηθεί σε ψυγεία για μήνες, τις περισσότερες φορές με συντηρητικά,
- ότι προέρχονται από χώρες εκτός Ε.Ε. και παράχθηκαν υπό συνθήκες άγνωστες και πολλές φορές με χρήση φυτοφαρμάκων και άλλων ουσιών που έχουν απαγορευτεί στις χώρες του δυτικού κόσμου (όχι ότι και στη χώρα μας λόγω της μη λειτουργίας των ελεγκτικών μηχανισμών και της έλλειψης προτύπων ποιότητας στη διαδικασία παραγωγής, δεν χρησιμοποιούνται παράνομα και επικίνδυνα φυτοφάρμακα).

Πίνακας 1. Διαθεσιμότητα φρούτων και λαχανικών *

	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΪΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ
Στην καλύτερη εποχή τους	λεμόνια, πορτοκάλια, καρότα, κουνουπίδι, μπρόκολο, λάχανο, μαρούλια, σέλινο	καρότα, κουνουπίδι, μαρούλια	αγκινάρες, καρότα, μαρούλια	αγκινάρες, καρότα, μαρούλια	φράουλες, αγκινάρες, αρακάς, κρεμμύδια, μαρούλια, κολοκύθια, παντζάρια, φασολάκια	βερίκοκα, καρπούζι, αγγούρι, κολοκύθια, κρεμμύδια, πιπεριές, φασολάκια
Σε καλή εποχή τους	αβοκάντο, αχλάδια, μανταρίνια, μήλα, αγκινάρες, κρεμμύδια, πατάτες, παντζάρια, πράσα, σπανάκι, ραδίκια	αβοκάντο, αγκινάρες, γκρέιπφρουτ, λεμόνια, μήλα, πορτοκάλια, αρακάς, κρεμμύδια, λάχανο, πατάτες, παντζάρια, πράσα, σέλινο, σπανάκι, ραδίκια	αβοκάντο, γκρέιπφρουτ, λεμόνια, μήλα, αρακάς, κουνουπίδι, κρεμμύδια, λάχανο, πατάτες, παντζάρια, πράσα, σέλινο, σπανάκι, σπαράγγια, ραδίκια	λεμόνια, μήλα, φράουλες, αρακάς, κολοκύθια, κουνουπίδι, κρεμμύδια, λάχανο, πατάτες, παντζάρια, πράσα, σέλινο, σπανάκι, σπαράγγια, ραδίκια	βερίκοκα, μήλα, πεπόνι, ροδάκινα, αγγούρια, καρότα, λάχανο, μπάμιες, ντομάτες, πατάτες, ραδίκια, σπανάκι, σέλινο, σπαράγγια	κεράσια, πεπόνι, ροδάκινα, φράουλες, αγκινάρες, αρακάς, καρότα, μαρούλια, μελιτζάνες, μπάμιες, ντομάτες, πατάτες, παντζάρια, ραδίκια, σπανάκι, σέλινο
	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ
Στην καλύτερη εποχή τους	καρπούζι, κεράσια, πεπόνι, ροδάκινο, αγγούρι, κολοκύθια, μελιτζάνες, πιπεριές, φασολάκια	πεπόνι, κολοκύθια, μελιτζάνες, μπάμιες, ντομάτες, πιπεριές, φασολάκια	αχλάδια, σταφύλια, κολοκύθια, ντομάτες	μήλα, σταφύλια	μήλα, καρότα	λεμόνια, μανταρίνια, πορτοκάλια, καρότα, κουνουπίδι, σέλινο, σπανάκι
Σε	βερίκοκα,	αχλάδια,	καρπούζι,	κυδώνι,	αχλάδια,	αβοκάντο,

**καλή
εποχή
τους**

δαμάσκηνα, σταφύλια, σύκα, αγκινάρες, αρακάς, καρότα, κρεμμύδια, λάχανο, μαρούλια, μπάμιες, ντομάτες, πατάτες, παντζάρια, ραδίκια, σέλινο, σπανάκι, ραδίκια	δαμάσκηνα, καρπούζι, κεράσια, μπανάνες, ροδάκινο, σταφύλια, σύκα, αγγούρι, καρότα, κρεμμύδια, λάχανο, μαρούλια, μάμιες, μαρούλια, πατάτες, παντζάρια, ραδίκια, σέλινο, σπανάκι	κυδώνι, λεμόνια, μήλα, πεπόνι, ροδάκινο, ρόδι, σύκα, αγγούρια, καρότα, κουνουπίδι, κρεμμύδια, λάχανο, μαρούλια, μελιτζάνες, μπάμιες, πατάτες, παντζάρια, πιπεριές, σπανάκι, φασολάκια	λεμόνια, πεπόνι, ροδάκινα, ρόδι, καρότα, κολοκύθια, κουνουπίδι, κρεμμύδια, λάχανο, μαρούλια, μελιτζάνες, ντομάτες, πατάτες, παντζάρια, πιπεριές, ραδίκια, σέλινο, σπανάκι, φασολάκια	κυδώνι, λεμόνια, μανταρίνια, πορτοκάλια, ρόδι, σταφύλια, αγκινάρες, κουνουπίδι, κρεμμύδια, λάχανο, μαρούλια, μελιτζάνες, ντομάτες, πατάτες, παντζάρια, πιπεριές, πράσο, σέλινο, σπανάκι, φασολάκια	αχλάδια, μήλα, ρόδι, αγκινάρες, κρεμμύδια, λάχανο, μαρούλια, πατάτες, παντζάρια, πράσα, ραδίκια
--	--	---	--	---	--

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σταθούμε και να τονίσουμε ξανά, όπως κάναμε στην αρχή, το ότι τα πράγματα είναι έτσι για κάποιους συγκεκριμένους λόγους που εντοπίζονται στο κοινωνικο-οικονομικό και πολιτικό πεδίο. Αυτό σημαίνει δύο πράγματα: ότι εμείς, ως πολίτες μιας δημοκρατικής κοινωνίας και καταναλωτές μια ελεύθερης αγοράς, έχουμε την ευθύνη για την πραγματικότητα που βιώνουμε και ότι μπορούμε να την αλλάξουμε με ατομική και συλλογική προσπάθεια. Ως πολίτες έχουμε ευθύνη γιατί επιτρέψαμε στην οργανωμένη πολιτεία να ασχολείται ελάχιστα, ή και καθόλου, με ζητήματα ποιότητας στην παραγωγή και διάθεση τροφίμων, γιατί ο αφύσικος τρόπος με τον οποίο παράγεται η τροφή μας δεν αποτέλεσε σημαντικό ζήτημα ή ακόμα και κριτήριο για την ψήφο μας, και γιατί δεν υψώσαμε, ειρηνικά αλλά δυναμικά, τη φωνή μας για να επισημάνουμε στους αρμόδιους ότι αυτό το ζήτημα είναι σημαντικό για εμάς. Οι επιλογές που έχουμε είναι η διόρθωση αυτών των σφαλμάτων. Ως καταναλωτές, έχουμε ακόμα μεγαλύτερη ευθύνη γιατί δώσαμε προτεραιότητα στην ποσότητα και στην ταχύτητα και όχι στην ποιότητα, επιλέγουμε ομοιόμορφα, 'αψεγάδιαστα' και μεγάλα φρούτα και λαχανικά που είναι άγευστα και έχουν καλλιεργηθεί με φυτοφάρμακα, δεν αναζητούμε πιστοποιητικά ποιότητας της διαδικασίας παραγωγής και έχουμε εξοικειωθεί με το να καταναλώνουμε τρόφιμα ακατάλληλα που πολλές φορές ούτε καν αναγνωρίζουμε ή ενδιαφερόμαστε να αναγνωρίσουμε τα συστατικά τους και τον τρόπο παραγωγής τους. Οι συνήθειές μας αυτές αθροιστικά έχουν συντελέσει στην καταστροφή της βιοποικιλότητας, στην εξάντληση των φυσικών πόρων, στην εντατικοποίηση της βιομηχανικής γεωργίας, στη χρησιμοποίηση τυποποιημένων υβριδίων και γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και γενικά στη μείωση της ποιότητας της τροφής μας. Οι επιλογές που έχουμε είναι να αναγνωρίσουμε καταρχάς την αγοραστική μας δύναμη, να συνειδητοποιήσουμε ότι με τις επιλογές μας διαμορφώνουμε τις τάσεις της αγοράς και την ποιότητα των διαθέσιμων επιλογών μας και να αρχίσουμε να δίνουμε περισσότερη σημασία στο τι βάζουμε στον οργανισμό μας. Επίσης, επειδή η συλλογική προσπάθεια έχει συνήθως μεγαλύτερη απήχηση από την ατομική, επιλογή είναι και η δημιουργία από εμάς ή η συμμετοχή μας σε μια οργάνωση ενημερωμένων καταναλωτών ή η ένταξή μας σε ένα καταναλωτικό συνεταιρισμό. Έτσι μπορούμε να ασκούμε πίεση στους παραγωγούς για βελτίωση της ποιότητας των τροφίμων που μας πουλάνε, να αποφεύγουμε μεμονωμένες περιπτώσεις αισχροκέρδειας και να βοηθηθούμε στο να κάνουμε ενημερωμένες έξυπνες και οικονομικές επιλογές. Όσον αφορά άλλα καταναλωτικά αγαθά, έχουμε επίσης μεγάλη ευθύνη ως καταναλωτές γιατί δεν μας απασχολεί να επιβραβεύουμε εταιρείες που τολμούν να εφαρμόσουν φιλικότερα στο

περιβάλλον πρότυπα παραγωγής και χρησιμοποιούν μεθόδους και υλικά που δεν είναι επικίνδυνα για την υγεία μας, και να ενισχύσουμε το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα, όχι για να επιβιώσουν οι ίδιες, σαν ένα είδος ελεημοσύνης, αλλά για να δείξουμε και στις άλλες εταιρείες τι προτιμάμε και τι απαιτούμε, ώστε να τις σπρώξουμε στη σωστή κατεύθυνση. Δεν έχει σημασία για τους περισσότερους από εμάς να αναζητούμε αν τα προϊόντα που αγοράζουμε έχουν ετικέτες πιστοποίησης ή φτιάχνονται από εταιρείες που καταστρέφουν το περιβάλλον και πολλές φορές τις ζωές ανθρώπων. Όταν βλέπουμε μια χαμηλή τιμή, πρέπει να στεκόμαστε και να ρωτάμε «γιατί είναι τόσο χαμηλή;» Συνήθως η έρευνά μας για αυτή την απάντηση θα μας δυσαρεστήσει και θα μας βοηθήσει να κάνουμε όσο το δυνατόν ωφελιμότερες για εμάς και το σύνολο των έμβιων όντων επιλογές.

Γνωρίζομαστε με τοπικούς παραγωγούς ψωνίζοντας τρόφιμα από τον πάγκο τους στη λαϊκή και ρωτάμε για το πού καλλιεργήθηκαν και με ποιόν τρόπο. Επειδή στις λαϊκές υπάρχουν συνήθως φρέσκα, εποχικά προϊόντα, είναι και ένας καλός τρόπος για να γνωριστούμε με τις κατάλληλες εποχές. Αν και πρέπει πάντα να είμαστε σκεπτικοί και να προσέχουμε τις παγίδες (π.χ. πατάτες Νευροκοπίου που φυτρώνουν σε όλη την Ελλάδα, την Βουλγαρία και την Αίγυπτο), ζητώντας τοπικές ποικιλίες δημιουργούμε και κίνητρα για την παραγωγή τους, το οποίο έχει πολλαπλά περιβαλλοντικά και κοινωνικο-οικονομικά οφέλη.

Για να μειώσουμε το οικολογικό μας αποτύπωμα, αγοράζουμε όσα χρειαζόμαστε για να μην πετάμε μεγάλες ποσότητες τροφίμων και προτιμάμε προϊόντα που έρχονται από σχετικά κοντινές αποστάσεις από το σπίτι μας. Βέβαια επειδή τοπική παραγωγή δεν σημαίνει και λιγότερα φυτοφάρμακα, εξετάζουμε τις διαθέσιμες επιλογές μας και δρούμε ανάλογα. Σημασία έχει να αναζητούμε από μόνοι μας οικολογικές λύσεις για την τροφή στο πιάτο μας, λύσεις που ταυτόχρονα επιδρούν θετικά και στην υγεία μας. Τυπικό παράδειγμα τέτοιου είδους λύσεων είναι τα βιολογικά προϊόντα. Βιολογικά που προέρχονται από λίγο μακριά είναι 'οικολογικότερα' από προϊόντα βιομηχανικής γεωργίας που έρχονται από κοντά και δεν εγκυμονούν κινδύνους για την υγεία μας. Στηρίζουμε όσο μπορούμε οικονομικά τη βιολογική παραγωγή, γιατί όσο τη στηρίζουμε την κάνουμε και φθηνότερη και πιο ευρεία στη χρήση, προς το συμφέρον όλων μας και της ποιότητας του περιβάλλοντος. Αν μπορούμε να έχουμε το δικό μας βιολογικό μπιστόνι, αυτό είναι το καλύτερο. Πλένουμε καλά τα φρούτα και τα λαχανικά με νερό ή λίγο ξιδόνερο και δεν τα ξεφλουδίζουμε, γιατί τα φυτοφάρμακα εισχωρούν στο εσωτερικό των καρπών και ξεφλουδίζοντάς τα όχι μόνο δεν γλυτώνουμε τα χημικά, αλλά χάνουμε και τις πολύτιμες βιταμίνες και φυτικές ίνες της φλούδας. Προτιμάμε να χρησιμοποιούμε λεκανίτσα με νερό για να πλύνουμε φρούτα και λαχανικά, αντί για τρεχούμενο νερό.

Διαβάζουμε στην ετικέτα τι συστατικά περιέχει η τροφή που θα καταναλώσουμε. Στις περισσότερες συσκευασίες αναγράφονται τα χημικά πρόσθετα 'Ε' που χρησιμοποιούνται. Αν

και όλα τα 'Ε' δεν είναι επικίνδυνα, μπορούμε να αναζητούμε πληροφόρηση για το κάθε ένα από αυτά στο διαδίκτυο και να διαλέγουμε ανάλογα.

Επιλέγουμε αγροτικά προϊόντα (όπως ο καφές, το κακάο, το μέλι, το τσάι, η ζάχαρη) με το σήμα του Fair Trade (δίκαιου εμπορίου). Αυτό πιστοποιεί ότι το προϊόν που καταναλώνουμε δεν εξαθλιώνει τη ζωή των ανθρώπων που το παράγουν, και έτσι έχει καλύτερη γεύση.

Προτιμάμε να αγοράσουμε ένα πλυντήριο πιάτων και να το χρησιμοποιούμε με ορθό τρόπο. Ένα πλυντήριο πιάτων, ακόμα και ένα επιτραπέζιο, αν είναι υψηλής ενεργειακής κλάσης και χαμηλής κατανάλωσης νερού, είναι οικολογικότερη λύση από το πλύσιμο των πιάτων με τρεχούμενο νερό, παρά τη χρησιμοποίηση ενέργειας, λόγω της ελάχιστης συγκριτικά ποσότητας νερού που χρησιμοποιεί. Η υπεροχή αυτή του πλυντηρίου βέβαια μειώνεται αν τα πιάτα πλένονται σε λεκανίτσα/ νεροχύτη, με κρύο νερό και με σωστό τρόπο. Αν επιμένουμε στο πλύσιμο των πιάτων με το χέρι, πρώτα τα αφήνουμε να μουλιάσουν στο νερό με το οποίο έχουμε γεμίσει το νεροχύτη, αντί να χρησιμοποιούμε την τρεχούμενη βρύση. Χρησιμοποιώντας το ανάλογο υγρό πιάτων, σαπουνίζουμε όλα τα πιάτα και τα στιβάζουμε δίπλα. Αδειάζουμε το χρησιμοποιημένο νερό από το νεροχύτη, βάζουμε στιβαγμένα τα πιάτα ξανά μέσα στο νεροχύτη ή (στον διπλανό αν έχουμε) και τα ξεβγάζουμε γρήγορα με χαμηλή ροή ένα ένα.

Εάν επιθυμούμε ζεστό νερό στην κουζίνα και δεν έχουμε φυσικό αέριο, μπορούμε να εγκαταστήσουμε ένα μικρό ταχυθερμοσίφωνα, αντί να χρησιμοποιούμε ηλεκτρικό θερμοσίφωνα.

Αποφεύγουμε να χρησιμοποιούμε τρεχούμενο νερό για να ξεπαγώσουμε κρέας ή άλλα τρόφιμα, αλλά τα ξεπαγώνουμε σταδιακά τοποθετώντας τα στη συντήρηση του ψυγείου από το προηγούμενο βράδυ και αφήνοντάς τα εκτός ψυγείου για λίγο πριν το μαγείρεμα.

Είναι προτιμότερο, λόγω του περιορισμού της σπατάλης του νερού, να διατηρούμε κρύο νερό στο ψυγείο παρά να περιμένουμε να τρέξει δροσερό από τη βρύση, εκτός αν ζούμε σε περιοχή που αυτό έρχεται κατευθείαν. Χρησιμοποιώντας το ίδιο ποτήρι για το πόσιμο νερό κατά τη διάρκεια μιας ημέρας, ελαττώνουμε και τον αριθμό των ποτηριών που πρέπει να πλυθούν.

Χρησιμοποιούμε απορρυπαντικά και καθαριστικά με μέτρο για να περιορίσουμε τη δική μας συμβολή στη ρύπανση των υδάτων με χημικά και τη σπατάλη του νερού που χρησιμοποιείται άσκοπα για το επακόλουθο ξέβγαλμα. Προτιμάμε τα απορρυπαντικά που πιστοποιημένα είναι φιλικά προς το περιβάλλον, και αποφεύγουμε όσο το δυνατόν περισσότερο να πετάμε λάδι στο νεροχύτη, δηλ. στην αποχέτευση. Είναι ιδιαίτερα ρυπαντικό για τα φυσικά υδάτινα

οικοσυστήματα. Το λάδι που περίσσεψε στη σαλάτα ή το επαναχρησιμοποιούμε ή αν θέλουμε το πετάξουμε, το σκουπίζουμε με ένα χαρτάκι απορροφητικό ή έτσι χύμα από το πιάτο το ρίχνουμε στα απορρίμματα. Λίπος επίσης δεν πετάμε στο νεροχύτη, περιμένουμε να κρυσώσει και το πετάμε στα απορρίμματα.

Αποφεύγουμε να χρησιμοποιούμε πλαστικά τάπερ και προτιμάμε υλικά από γυαλί.

Αν και δεν έχουμε φτάσει στο επίπεδο διαχείρισης απορριμμάτων που έχουν αναπτυγμένες Ευρωπαϊκές χώρες, μπορούμε από μόνοι μας, επειδή είναι σωστό και ωφέλιμο, και όχι υποχρεωτικό, και παρά τα αντικίνητρα και τις δυσκολίες, να παράγουμε όσο το δυνατόν λιγότερα απορρίμματα και να διαχωρίζουμε αυτά που παράγουμε ανάλογα με το είδος τους, σε γυαλί, ανακυκλώσιμα και βιολογικά, ώστε να βοηθάμε στη συλλογική προσπάθεια περιορισμού σπατάλης των φυσικών πόρων και να μειώνουμε το οικολογικό μας αποτύπωμα. Αν δεν θέλουμε να ανακυκλώνουμε χαρτί και γυαλί, πρέπει οπωσδήποτε τουλάχιστον να μην πετάμε τις μπαταρίες στα απορρίμματα, αλλά στους ειδικούς κάδους σε σούπερ μάρκετ και άλλα καταστήματα, γιατί είναι ιδιαίτερα τοξικές για το περιβάλλον.

Προσπαθούμε να περιορίσουμε όσο το δυνατόν τα απορρίμματά μας, αποφεύγοντας τις πολύ μικρές συσκευασίες για πράγματα που καταναλώνονται σε μεγάλες ποσότητες και συχνά και αποφεύγοντας προϊόντα που εύκολα μπορούν να αντικατασταθούν από οικολογικές λύσεις (π.χ. αντί για πλαστικά πιάτα και ποτήρια, προτιμάμε κανονικά πιάτα).

Τα στερεά απορρίμματα, τα υπολείμματα φαρμάκων των ιατρικών ειδών, τα υπολείμματα χρωμάτων, βερνικιών και διαλυτών, ακόμα και υπολείμματα τροφών δεν πρέπει να καταλήγουν στο νεροχύτη ή στην τουαλέτα, δηλ. στις αποχετεύσεις, γιατί προκαλούν δυσανάλογα μεγάλη ρύπανση λόγω της κινητικότητας του νερού στα οικοσυστήματα. Χρησιμοποιημένα λάδια αυτοκινήτων είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα απόβλητα. Οργανικά υπολείμματα μπορούν να κομποστοποιηθούν σε ειδικούς κάδους και να χρησιμοποιηθούν ως οργανικό λίπασμα στις γλάστρες ή στον κήπο μας ή σε ένα χωράφι.

Θέματα για συζήτηση – Ασκήσεις

1. Στη Βρέμη της Γερμανίας, σε κάθε διαμέρισμα διατίθεται ένας κανονικός κάδος με ταυτότητα από το δήμο, ο οποίος διατηρείται σε υπόγεια, τα οποία σε αντίθεση με εμάς οι εργολάβοι δεν τους επιτράπηκε να τα πούλησουν ως διαμερίσματα. Σε αυτόν τον κάδο βάζεις μόνο τα βιολογικά σου σκουπίδια, τον οποίο το απορριμματοφόρο του Δήμου αδειάζει μόνο τις Πέμπτες της πρώτης και της τρίτης εβδομάδας του μήνα. Αν ο κάδος δεν είναι κλειστός ή έχει μέσα απορρίμματα που μπορούν να ανακυκλωθούν, το απορριμματοφόρο απλώς δεν

τον αδειάζει. Αν τα βάλεις στου γείτονα θα σου τα επιστρέψει στον κάδο αν είναι ευγενικός, και στην πόρτα σου αν δεν είναι. Κάδοι σκουπιδιών δεν υπάρχουν στους δρόμους για να πετάξεις τα σκουπίδια σου εκεί. Και αν το δοκιμάσεις σταδιακά στα μικρά καλαθάκια, σίγουρα θα βρεθούν άνθρωποι που δεν ντρέπονται ούτε φοβούνται και θα σου κάνουν παρατήρηση. Τι κάνεις; Συμμορφώνεσαι και η διαχείριση των απορριμμάτων λειτουργεί προς όφελος όλων. Ανακυκλώσιμα δικαιούσαι να παράγεις όσα θέλεις, τα οποία όμως μπαίνουν σε ειδικές φτηνές κίτρινες σακούλες και τα αφήνεις έξω από την οικοδομή κάθε Πέμπτη της δεύτερης και της τέταρτης εβδομάδας του μήνα. Αν στις σακούλες με τα ανακυκλώσιμα υπάρχουν βιολογικά, το απορριμματοφόρο δεν τα παίρνει και αν δεν τη μαζέψεις, έρχεται στην πόρτα σου ένας υπάλληλος του Δήμου να σε ρωτήσει γιατί, συνήθως κρατώντας ένα μπλοκάκι για το πρόστιμο. Υπάρχει σε κάθε σούπερ μάρκετ σύστημα ανταποδοτικής επιστροφής μπουκαλιών, σε χρήματα, και ειδικοί κάδοι σε κάθε περιοχή για γυαλιά άλλου τύπου π.χ. από βάζα.

Συζητήστε στην τάξη αυτό το σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων και γιατί δεν εφαρμόζεται στην Ελλάδα. Έχετε ακούσει για άλλα συστήματα από άλλες πόλεις; Τι βιώσιμο σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων θα προτείνατε εσείς, το οποίο να διατηρεί σε ακόμα χαμηλότερα επίπεδα το κόστος συλλογής των απορριμμάτων ή να έχει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα;

5.3 Πρακτικές λύσεις για το καθιστικό

Διατηρούμε τη θερμοκρασία του σπιτιού μας σε φυσιολογικά επίπεδα, αποφεύγοντας την υπερβολική ψύξη το καλοκαίρι και την υπερβολική θέρμανση το χειμώνα. Έτσι όχι μόνο εξοικονομούμε ενέργεια, αλλά προστατεύουμε και την υγεία μας. Αν και το θέμα της θερμικής άνεσης είναι προσωπικό, πρέπει να θυμόμαστε ότι δεν χρειάζεται να κρυώνουμε το καλοκαίρι στο σπίτι μας, ούτε να ιδρώνουμε το χειμώνα και ότι ακόμα και ένας βαθμός Κελσίου χαμηλότερα ή ψηλότερα έχει σημαντική επίπτωση στο ενεργειακό μας αποτύπωμα και στο λογαριασμό του ηλεκτρικού. Προτιμάμε, επίσης, να τοποθετούμε ανεμιστήρες οροφής, οι οποίοι ανακυκλώνουν και διαμοιράζουν τον αέρα στο δωμάτιο, και έτσι μειώνεται η ανάγκη για κλιματισμό το καλοκαίρι και για θέρμανση το χειμώνα.

Προτιμάμε λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας. Παράγουν το ίδιο φως με τους λαμπτήρες πυράκτωσης, χρησιμοποιούν 4 έως 5 φορές λιγότερη ενέργεια, έχουν 6 έως 10 φορές μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, έχουν υποπολλαπλάσιο κόστος χρήσης, δεν έχουμε απώλειες σε θερμότητα, το οποίο τις κάνει προτιμότερες για το καλοκαίρι, και συντελούν στη μείωση των θερμοκηπιακών αέριων από τις χαμηλότερες ανάγκες σε ενέργεια που έχουν. Απειλές για την

υγεία υπάρχουν σε αυτούς τους λαμπτήρες αν σπάσουν και αγγίξουμε τα γυαλιά με γυμνά χέρια ή εισπνεύσουμε τις μικροποσότητες υδράργυρου που περιέχουν (ελάχιστη σε σχέση με ένα θερμόμετρο), αλλά οι ίδιοι κίνδυνοι εμπεριέχονται και από τη θραύση οποιασδήποτε μικροσυσκευής που έχουμε στην κουζίνα μας. Επίσης, όπως ισχύει και για όλες τις μικροσυσκευές, πρέπει να ανακυκλώνονται και να μην πετιούνται στα σκουπίδια δημιουργώντας ρύπανση και συσσωρευτικά προβλήματα στην τροφική αλυσίδα.

Αποφεύγουμε να αφήνουμε τις συσκευές που δεν χρησιμοποιούμε σε κατάσταση αναμονής (stand by), δηλ. με αναμμένο το μικρό φωτάκι της ένδειξης λειτουργίας, για να μην ξοδεύουμε σημαντικό ποσοστό ηλεκτρικής ενέργειας άσκοπα.

Είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί με τη χρήση του τζακιού ή σομπών, τα οποία εκπέμπουν επικίνδυνους ρύπους καύσεων. Φροντίζουμε να αερίζεται ο χώρος, για να μειώνεται η συγκέντρωσή τους.

Είναι καλό για να προστατεύουμε την υγεία μας, να προτιμάμε βαφές για το σπίτι μας με την ένδειξη «Low VoC» και «No VoC» το οποίο σημαίνει ότι έχουν χαμηλή συγκέντρωση πτητικών οργανικών ενώσεων, να αποφεύγουμε τις πλαστικές μπογιές που περιέχουν βαρέα μέταλλα, και να προτιμάμε υδατοδιαλυτά προϊόντα.

Προτιμάμε να χρησιμοποιούμε έπιπλα με μασίφ ξύλο ή προϊόντα με μηδενικές ή χαμηλές εκπομπές φορμαλδεΐδης - κλάσης E1, να μην χρησιμοποιούμε πλαστικά έπιπλα, να αποφεύγουμε όσο το δυνατόν τα έπιπλα από ινοσανίδες ή να τα αντικαθιστούμε όσο πιο συχνά μπορούμε αν αντέχουμε οικονομικά, και αν θέλουμε να τα συντηρήσουμε να χρησιμοποιούμε πιστοποιημένα από την E.E. ως οικολογικά βερνίκια και βαφές υδατοδιαλυτές, που δεν χρησιμοποιούν πτητικές οργανικές ενώσεις.

Μοκέτες και χαλιά προσπαθούμε να χρησιμοποιούμε όσο το δυνατόν λιγότερα στο σπίτι, γιατί συσσωρεύουν σκόνη και άλλους ρύπους, ή αν έχουμε, προσπαθούμε να τα καθαρίζουμε αρκετά συχνά. Προτιμάμε προϊόντα καλής ποιότητας, με φυσικές κλωστικές ίνες, ή συνθετικές ίνες που έχουν πιστοποίηση της E.E.

Επειδή τα περισσότερα είδη δαπέδων που χρησιμοποιούνται συνήθως κρύβουν και κινδύνους για την υγεία, οικολογικές λύσεις για τα δάπεδα αποτελούν: ο φελλός, το μπαμπού, το linoleum (σύνθετο υλικό από φυσικές πρώτες ύλες), τα κεραμικά πλακίδια τύπου Cotto.

5.4 Πρακτικές λύσεις για το υπνοδωμάτιο

Στα υπνοδωμάτια είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί με την αγορά του κρεβατιού που θα κάνουμε, τη συντήρησή του και τον καθαρισμό του, γιατί εκεί συσσωρεύεται σκόνη και επικίνδυνα αλλεργιογόνα στα οποία εκτιθέμεθα για πολλές ώρες μέσα σε ένα 24ωρο. Ο καλός καθημερινός αερισμός του χώρου και η όσο πιο συχνή αλλαγή των κλινοσκεπασμάτων, καθώς και ο καθημερινός ηλιασμός τους ενδείκνυται.

Στα υπνοδωμάτια πολλοί άνθρωποι έχουν συνήθως τα καλλυντικά τους. Αυτό που αναζητούμε για τα καλλυντικά είναι σήματα οργανισμών πιστοποίησης και ετικέτες που αναφέρουν τα συστατικά τους. Πολλά καλλυντικά περιέχουν ένα μακρύ κατάλογο βαριών συντηρητικών, βαρέων μετάλλων και άλλων τοξικών ουσιών. Οι χημικές επεξεργασίες για την παρασκευή καλλυντικών είναι αναπόφευκτες και δεν πρέπει να ξεγελιόμαστε από το λεγόμενο **πράσινο μάρκετινγκ**. Πολλά καλλυντικά που διαφημίζονται ως βιολογικά είναι ψευτοφυτικά (π.χ. έχουν μικροποσότητες ενός βοτάνου ή εκχυλισμάτων χαμομηλιού) ή στο όνομά τους έχουν πρόθεμα 'βιο-' και δεν αποτελούν συνήθως οικολογικές λύσεις. Ακόμα και αν είμαστε καλόπιστοι, ένα φυσικό συστατικό μέσα σε όλα τα άλλα δεν κάνει ένα καλλυντικό οικολογικό και, ακόμα και αν τα υλικά είναι πράγματι βιολογικά, δεν μπορούμε να γνωρίζουμε για τη διαδικασία επεξεργασίας τους, παρά μόνο αν αναζητούμε τις σημάνσεις από οργανισμούς πιστοποίησης. Προτιμάμε καλλυντικά που ρητά δηλώνουν στην ετικέτα (προτιμότερα με κάποια πιστοποίηση δίπλα πχ ICEA, AIAB, CCPB, Ecocert, Soil Association, BDIH, Ecocontrol) ότι δεν περιέχουν φορμαλδεΐδη, παραβίνες ή βαρέα μέταλλα.

Διαλέγουμε αντισηπτικές λοσιόν που περιέχουν αλκοόλη και όχι τρικλοζάνη την οποία προσπαθούμε να αποφύγουμε όσο το δυνατόν και σε άλλα προϊόντα (σαπούνια, αφρούς ξυρίσματος, καθαριστικά προσώπου, οδοντόκρεμες, κ.ά.). Το κοινό σαπούνι είναι αποτελεσματικό για την αντιμετώπιση των μικροβίων που συναντάμε στην καθημερινότητά μας και μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την υγεία μας. Μάλιστα πολλά αντιβακτηριδιακά είδη έχουν αυξήσει την ανθεκτικότητα πολλών βακτηριδίων.

Προτιμάμε στη ντουλάπα με τα ρούχα να αποφεύγουμε τη ναφθαλίνη, να χρησιμοποιούμε φυσική λεβάντα αντί για σκοροκτόνα, και σαπούνι αντί για χημικά αρωματικά, να αερίζουμε συχνά τα ρούχα και για αρκετή ώρα, ιδιαίτερα αν αυτά έρχονται από το καθαριστήριο πριν τα βάλουμε στη ντουλάπα.

Θέματα για συζήτηση – Ασκήσεις

1. Αναζητήστε σε ένα καλλυντικό που χρησιμοποιείτε συχνά τα συστατικά του και αναζητήστε τα στο διαδίκτυο, σε ιστότοπους που έχουν κάποια ιατρική ή δημοσιογραφική εγκυρότητα. Συζητήστε τα αποτελέσματα της έρευνάς σας στην τάξη και συγκρίνετέ τα με άλλους.
2. Τι είναι αυτό στο υπνοδωμάτιο σας που θα μπορούσατε να αναλάβετε, για να κάνετε αυτόν το χώρο πιο υγιεινό;

5.5 Πρακτικές λύσεις για το μπαλκόνι

Για το μπαλκόνι ή τον κήπο επιλέγουμε φυτά τα οποία είναι ανθεκτικά στο μικροκλίμα της περιοχής και δεν απαιτούν πολύ νερό. Χρησιμοποιημένο νερό το οποίο δεν περιέχει απορρυπαντικό ή λάδια μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το πότισμα των φυτών. Ποτῆρι νερού που ξέμεινε τη νύχτα είναι καλύτερο να το ρίχνουμε στη γλάστρα παρά στην αποχέτευση. Αν έχουμε ενυδρείο ποτίζουμε με το νερό του τα φυτά, μιας και είναι πλούσιο σε άζωτο και φώσφορο, λειτουργεί δηλ. σαν λίπασμα. Προσέχουμε το ψάρι.

Για τον καθαρισμό του μπαλκονιού χρησιμοποιούμε σκούπα ή χρησιμοποιημένο νερό, αντί για τρεχούμενο νερό.

Αν έχουμε κήπο, και δεν έχουμε εγκατάσταση αυτόματου ποτίσματος που λειτουργεί σωστά και χωρίς διαρροές, φροντίζουμε να μην τον ποτίζουμε υπερβολικά. Οι χλοοτάπητες χρειάζονται πότισμα κάθε 5 έως 7 ημέρες το καλοκαίρι και κάθε 10 έως 14 μέρες το χειμώνα. Ποτίζουμε επίσης νωρίς το πρωί, όταν η θερμοκρασία και η ταχύτητα του αέρα είναι οι χαμηλότερες, γιατί μειώνονται οι απώλειες του νερού από την εξάτμιση. Αποφεύγουμε επίσης την υπερβολική χρήση λιπασμάτων, η οποία αυξάνει τις ανάγκες για νερό.

Θέματα για συζήτηση – Ασκήσεις

1. Δύο φίλοι συζητούν. Λέει ο ένας: «Καλά. Και αυτά τα ασήμαντα θα σώσουν τον κόσμο;» Απαντάει ο δεύτερος: «Αν αφιέρωνες χρόνο και ενέργεια για να προστατέψεις ενεργά το περιβάλλον, μιλούσες με τον/ τη βουλευτή που ψηφίζεις ή διαμαρτυρόσουν ειρηνικά μαζί με άλλους για τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος και για την προστασία του από κακές αποφάσεις της πολιτείας και την απληστία των λίγων, ή έκανες πράγματα μεγαλύτερης σημασίας, τότε δεν θα έκανες αυτή την ερώτηση. Αν όμως δεν κάνεις όλα τα παραπάνω, τουλάχιστον κάνε αυτά. Ακόμα και αν η επίδρασή σου θα είναι μικρή, θα είναι προς τη σωστή

κατεύθυνση, προς τη βελτίωση της υγείας σου και του περιβάλλοντος. Και το παράδειγμά σου θα ακολουθήσουν άλλοι, θα σχηματίσουν μια πλειοψηφία, η οποία θα παρασύρει και τους τελευταίους και θα δημιουργηθεί μια κοινωνική νόρμα συμπεριφορών που δεν θα απειλούν τη βιωσιμότητα της κοινωνίας μας.»

Λέει ξανά ο πρώτος: «Άσε με στη σκοτούρα μου, αυτά δεν είναι για μένα, δεν έχω χρόνο να ασχοληθώ με αυτά».

Πώς θα σχολιάζατε τον, σκόπιμα θεατρικό, διάλογο; Συζητήστε στην τάξη τα ζητήματα που εγείρει.

6 Μαθαίνοντας από το Παρελθόν, προσβλέποντας στο Μέλλον

6.1 Η φυσική δόμηση

Η φιλοσοφία της φυσικής δόμησης στηρίζεται στην εξοικονόμηση φυσικών πόρων και ενέργειας στη φάση της κατασκευής ενός κτιρίου, στη χρησιμοποίηση υλικών από τη Γη χωρίς χημική επεξεργασία, τα οποία επειδή είναι φυσικά μπορούν να ανακυκλώνονται πλήρως και είναι απαλλαγμένα από τοξικές ουσίες, στην αποφυγή της μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων υλικών (δηλ. χρήση τοπικών υλικών), στη χρήση απλών παραδοσιακών τεχνικών δόμησης και εργαλείων (αποφυγή χρήσης μηχανημάτων), και στην αρχιτεκτονική πλήρους αρμονίας και ενσωμάτωσης του κτιρίου στο τοπικό φυσικό περιβάλλον.

Τα σπίτια που φτιάχνονται με αυτό τον τρόπο δεν υποβαθμίζουν την υγεία των ανθρώπων και την ποιότητα του περιβάλλοντος, ενώ παραμένουν δροσερά το καλοκαίρι και χρειάζονται μικρή θέρμανση το χειμώνα. Τα πιο τυπικά υλικά φυσικής δόμησης είναι:

- **Κομπ** (cob): είναι μάζα πηλού αναμεμιγμένου με άμμο και άχυρο, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία μονολιθικών, δηλ. ενιαίων σε αντίθεση π.χ. με τα τούβλα, κατασκευών με μεγάλη σταθερότητα.
- **Άχυρο**: αποτελεί ανανεώσιμο φυσικό πόρο και ως οικοδομικό υλικό, δηλ. συμπυκνωμένο παραλληλεπίπεδο, έχει πολύ καλές μονωτικές ιδιότητες και είναι εύκολο στη χρήση για την κατασκευή εξωτερικών και εσωτερικών τοίχων.
- **Πλιθιά**: κατασκευάζονται από αργιλώδες χώμα που έχει υγρανθεί με νερό (πηλός) στο οποίο προστίθενται για να βελτιωθούν οι μηχανικές ιδιότητές του, διάφορες ίνες (π.χ. άχυρο, τρίχες κασίικας κλπ). Στεγνά και με το κατάλληλο σχήμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν, όπως τα τούβλα για την κατασκευή τοίχων και εσωτερικών τμημάτων του κτιρίου.

Άλλα υλικά που χρησιμοποιούνται σε κάποιες μορφές φυσικής δόμησης είναι το μπαμπού, το ξύλο, τα ανακυκλώσιμα υλικά (π.χ. γυαλιά, ρόδες), σακιά από χώμα, πέτρες, κ.λπ.

Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι τα υλικά φυσικής δόμησης, ή επονομαζόμενα 'οικολογικά υλικά', δεν ταυτίζονται με τα παραδοσιακά υλικά που χρησιμοποιούνταν και χρησιμοποιούνται ακόμα σε μεμονωμένες περιπτώσεις για την κατασκευή των κτιρίων. Βέβαια είναι αξιοσημείωτο ότι τα παλιά σπίτια από παραδοσιακά υλικά και οι παραδοσιακοί οικισμοί έχουν μέσα τους πολύ σημαντικά οικολογικά μηνύματα για εμάς, τα οποία διαμορφώθηκαν από τις δοκιμές, τα λάθη και τις ιδέες γενεών μαστόρων σε ένα συλλογικό ασυνείδητο και

δοκιμάστηκαν στη διάρκεια του χρόνου. Κύρια χαρακτηριστικά τους είναι η μεγάλη διάρκεια ζωής των υλικών, η εξοικονόμηση των φυσικών πόρων (παλαιότερα λόγω έλλειψης διαφορετικών επιλογών), χαμηλές εισροές ενέργειας στη μεταφορά των υλικών, την κατασκευή αλλά και τη λειτουργία του κτιρίου λόγω της έλλειψης τεχνογνωσίας και τεχνολογίας, οι οποίες συνοδεύτηκαν τα τελευταία χρόνια από τη σπατάλη ενέργειας, κ.ά.

Αν και το κοινωνικο-οικονομικό μοντέλο που εφαρμόζουμε τώρα, η αύξηση του πληθυσμού, η εντατικοποίηση της αστικοποίησης και ο τρόπος ζωής μας κάνει τα παραπάνω να ακούγονται παράξενα, ίσως στο άμεσο μέλλον να επιλέξουμε ή να χρειαστούμε να ανατρέξουμε σε αυτές τις τεχνικές και καλό θα είναι να έχουμε συλλέξει όλη τη χαμένη γνώση για να τη θυμηθούμε και να την επεκτείνουμε ακόμα περισσότερο με σύγχρονες αντιλήψεις, ώστε να είναι άμεσα διαθέσιμη και χρήσιμη. Κανείς δεν μπορεί να προβλέψει το μέλλον.

6.2 Τα σπίτια του μέλλοντος

Εάν όμως κάποιος προσπαθούσε να το κάνει αυτό, οι πιο ασφαλείς προβλέψεις θα βασίζονταν σε ανακαλύψεις αιχμής και τεχνολογικές καινοτομίες οι οποίες δοκιμάζονται τώρα, και θα εφαρμοστούν όταν γίνουν οικονομικές τα επόμενα χρόνια.

Θα μπορούσαμε άραγε να προβλέψουμε τι θα γίνει τα επόμενα 100 χρόνια; Ένας άνθρωπος που ζούσε το 1913 θα μπορούσε να φανταστεί τον κόσμο του σήμερα;

Οι ασφαλέστερες προβλέψεις αλλά και σημαντικότερες ως προς την επίδρασή τους στην αλλαγή της πραγματικότητας της ζωής μας, είναι:

- **η βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης από την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.** Νέες γενιές φωτοβολταϊκών θα καλύπτουν όλο και μεγαλύτερο κομμάτι των ενεργειακών μας αναγκών, αυτόνομα (π.χ. εύκαμπτες επιφάνειες από φ/β στοιχεία, φ/β ενσωματωμένα σε κτίρια) αλλά και ως μέρος της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε τοπικό και εθνικό επίπεδο, ελαχιστοποιώντας την καύση των ορυκτών καυσίμων. Άλλες μορφές ενέργειας όπως η αιολική, η γεωθερμική και η κυματική μπορούν να συνεισφέρουν πολύ στο μίγμα της παραγωγής ενέργειας, ενώ τοπικές οικονομικά και τεχνικά βιώσιμες λύσεις θα δώσουν λύσεις σε θέματα διανομής και αποκέντρωσης της παραγωγής της ενέργειας. Αυτό θα φέρει και σημαντική μείωση της παραγωγής θερμοκηπιακών αερίων και ρύπανσης της ατμόσφαιρας. Πολλά υποσχόμενη, αλλά ακόμα μη εφαρμόσιμη, είναι η ανανεώσιμη πηγή ενέργειας από το υδρογόνο, η οποία μπορεί να φέρει πραγματική επανάσταση στο χώρο της παραγωγής και της

διαχείρισης ενέργειας. Το μόνο σίγουρο είναι έχουμε να προσβλέπουμε σε πολλά σε αυτόν τον τομέα στο μέλλον.

- **η μεγιστοποίηση της ισχύος και της διάρκειας ζωής και η ελαχιστοποίηση του μεγέθους και του βάρους των επαναφορτιζόμενων μπαταριών.** Νέες γενιές μπαταριών από νέα υλικά (όπως π.χ. το γραφένιο) δοκιμάζονται και βελτιώνονται τώρα, αυτοκίνητα με μπαταρίες υπάρχουν και κυκλοφορούν ήδη, τα ηλεκτρικά όλο και πληθαίνουν, ενώ υπάρχει μια γρήγορα αναπτυσσόμενη βιομηχανία αποθήκευσης ηλιακής ενέργειας σε νέες αποδοτικές μπαταρίες στην Καλιφόρνια. Εύκαμπτες, μικροσκοπικές και πανάλαφρες μπαταρίες θα γίνουν απαραίτητο στοιχείο της καθημερινής μας ζωής καθώς και στο σπίτι μας.
- **η εκτύπωση σε τρεις διαστάσεις.** Η μεγαλύτερη ίσως επανάσταση που απέχει ελάχιστα χρόνια από το να συμβεί είναι αυτή της παραγωγής κατασκευών από εκτυπωτές 3D με νέα υλικά τα οποία έχουν ενισχυμένες μηχανικές ιδιότητες και τα οποία μπορούν να είναι φιλικά στο περιβάλλον. Έσπασε το πόδι της καρέκλας μας; Θα μπορούμε να τυπώνουμε αυτό το πόδι ή ακόμα και ολόκληρη την καρέκλα από τον εκτυπωτή που θα έχουμε στο σπίτι μας, γρήγορα και με ελάχιστο κόστος. Όμως το εντυπωσιακό δεν είναι στα μικροπράγματα αλλά στις δυνατότητες, που έχουν δοκιμαστεί ήδη αλλά δεν έχουν βγει ακόμα στην αγορά, κατασκευής ολόκληρων κτιρίων από εκτυπωτές 3D, οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιούν νέα υλικά ή και ήδη χρησιμοποιούμενα όπως το τσιμέντο.

Μάλιστα, υπάρχουν σχέδια για την αποστολή τρισδιάστατων εκτυπωτών στη σελήνη για την κατασκευή σεληνιακής βάσης - η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως επιστημονικό εργαστήριο ή και ενδιάμεσος σταθμός για μεγαλύτερα ταξίδια στο ηλιακό σύστημα -, με δομικά υλικά που υπάρχουν εκεί (esa.int).

Άλλες αλλαγές που έχουμε να περιμένουμε σύντομα είναι η μεγαλύτερη είσοδος στη ζωή μας και στο σπίτι μας έξυπνων υλικών και συστημάτων με νοημοσύνη τα οποία μπορούν να ελέγχονται μέσω μίας ευκολόχρηστης εφαρμογής στην οθόνη του υπολογιστή μας ή ακόμα και του 'έξυπνου' κινητού μας. Βελτιώσεις σε υπάρχοντα οικοδομικά υλικά (π.χ. κεραμιδιών, τούβλων) με καλύτερες σταθερές ή και ρυθμιζόμενες ιδιότητες. Υαλοπίνακες απορροφητικοί (που απορροφούν σημαντικό μέρος της ηλιακής ενέργειας), θερμομονωτικοί, ηλεκτροχρωμικοί, φωτοχρωμικοί, υγρών κρυστάλλων και επιλεκτικοί (Low-e) που έχουν χαμηλό συντελεστή εκπομπής (εμποδίζουν σημαντικό μέρος της θερμικής ακτινοβολίας να εισέρχεται στο κτίριο αλλά και να εκπέμπεται στο εξωτερικό περιβάλλον) θα αρχίσουν να χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στα κτίρια. Η νανοτεχνολογία θα δώσει λύσεις

θερμομόνωσης με υλικά που θα ανακλούν τη θερμική ακτινοβολία και θα αποτρέπουν τη μεταφορά της θερμότητας μέσα από διάφορες επιφάνειες ή θα είναι αδιαβροχοποιημένα.

Στο λίγο πιο μακρινό μέλλον, δεν είναι λίγοι εκείνοι οι επιστήμονες που οραματίζονται 'ζωντανά' κτίρια που αυτορυθμίζουν τη θερμοκρασία και το φως τους, που παράγουν τη δική τους ενέργεια, που αποθηκεύουν την ενέργεια σε μπαταρίες, που χρησιμοποιούν το νερό της βροχής. Ακόμα και κάθετες φάρμες θα μπορούν να συντηρούν ανάμεσα σε ορόφους σπιτιών και γραφείων, ενώ στους δρόμους θα κυκλοφορούν αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα που δεν παράγουν καυσαέρια... Ένας πραγματικά θαυμαστός κόσμος μας περιμένει!

Σύνοψη

Σκοπός της εκπαιδευτικής ενότητας ήταν η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με το δομημένο περιβάλλον, τις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, τις επεμβάσεις που μπορούν να γίνουν στα κτίρια για τη βελτίωση της λειτουργίας τους, την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος, και τις διαθέσιμες καλές πρακτικές για ένα βιώσιμο σπίτι. Αν και τα όρια βρίσκονται στην καρδιά της έννοιας της βιωσιμότητας, δεν χρειάζεται να περιορίζουμε τις βασικές μας ανάγκες, για να υιοθετήσουμε αυτές τις πρακτικές, αλλά να φερόμαστε λογικά και με συνείδηση. Η εφαρμογή από τον καθένα μας οποιονδήποτε οικολογικών λύσεων που προσφέρθηκαν παραπάνω συμβάλλει στη συλλογική προσπάθεια για την επίτευξη της βελτίωσης της ποιότητας ζωής και της βιωσιμότητας της κοινωνίας μας.

Βιβλιογραφία

1. Το Δομημένο Περιβάλλον

- Αγγελίδης, Ζ. (1993). *Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Θεσσαλονίκη: Art of Text.
- Γιαννακοπούλου, Τ. (1997). Βιώσιμη Ανάπτυξη και Περιβάλλον. Στο Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Αιτωλοακαρνανίας και ΥΠΕΧΩΔΕ, *Βιώσιμη Ανάπτυξη με την Περιβαλλοντική Αγωγή*. Μεσολόγγι.
- Γκαίτλιχ, Μ. (1999). Η φύση στις πόλεις. Στο Μοδινός Μ. και Ευθυμιόπουλος Η. (επιμ.), *Η Φύση στην Οικολογία*. Αθήνα: Στοχαστής, σσ. 190 – 193.
- Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών (ΔΙΠΕ), Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ). (2000). *Οικολογική Δόμηση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Κοντός, Κ. (n.d.). *Περιβάλλον και υγεία*. Μονάδα Πρασίνου. Ψυχιατρικό Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης: Ανακτημένο (30/6/2013) από: psychothes.gr/monada_prasinou/downloads/perivallo_n_ygeia.doc
- Μπεριάτος, Η. (2000). Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός των πόλεων. Στο Μοδινός Μ. και Ευθυμιόπουλος Η. (επιμ.), *Η βιώσιμη πόλη*. Αθήνα: Στοχαστής, σ. 71-86.
- Μπερτράν, Ζ. (1999). Μια οικολογική ιστορία του αγροτικού χώρου. Στο Μοδινός, Μ. και Ευθυμιόπουλος, Η. (επιμ.), *Η Φύση στην Οικολογία*. Αθήνα: Στοχαστής, σσ. 199 -200.
- Ντουνιαδάκη, Κ. (2006). *Πολεοδομικός Σχεδιασμός και αστικό πράσινο*. Εισήγηση στην ημερίδα με θέμα «Το Πράσινο μας αφορά όλους» που συνδιοργανώθηκε από το ΤΕΕ/ΤΔΚ και την ΤΕΔΚ. Χανιά.
- Τσουδερός, Ι. (1996). *Η οικολογική πόλη*. ΕΜΠ, Τομέας Πολεοδομίας Χωροταξίας. Αθήνα. Ανακτημένο (30/6/2013) από: courses.arch.ntua.gr/fsr/118305/OIKOLOGIKH_POLH.pdf
- Φιλιππίδης, Δ. (2013). *Η Πολεοδομία στην Ελλάδα*. Ανακτημένο (30/6/2013) από: courses.arch.ntua.gr/fsr/130400/H_Poleodomia_sthn_Ellada_DHMHTRHS_FILIPPIDHS.doc
- Φλογαίτη, Ε. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Φλογαίτη, Ε. (2005). *Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Fien, J. (2001). *Education for Sustainability*. Tela; Australian Association for Environmental Education; Australian Conservation Foundation; The Trust for Young Australians. Melbourne.
- Humphrey, N. (2005). *Does the Built Environment Influence Physical Activity? Examining the Evidence*. Transportation Research Board, Special Report 282. Ανακτημένο (30/6/2013) από: trb.org/news/blurb_detail.asp?id=4536

- Jorgensen, A. (n.d.). *Evaluating the benefits of urban green space- progressing the research agenda*. University of Sheffield: Department of Landscape. Ανακτημένο (30/6/2013) από: sheffield.ac.uk/polopoly_fs/1.72782!/file/Anna-Jorgensen---Evaluating-the-benefits-of-urban-green-space.pdf

2. Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική

- Αζαρή, Κ. (2009). *Γενικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού*. Σημειώσεις σεμιναρίου του Τμήματος Κεντρικής Μακεδονίας του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος με τίτλο «Ενεργειακός σχεδιασμός νέων και υφισταμένων κτιρίων». Θεσσαλονίκη.
- Αυγελής, Α. (2008). *Ενεργειακή διαχείριση κτιρίων με έμφαση στην ποιότητα αέρα και στο εσωκλίμα*. Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών. Πολυτεχνική Σχολή του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Βαΐδης, Ι. (2012). *Οικολογική δόμηση και υλικά φιλικά προς το περιβάλλον*. Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Χανιά:Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Γκιώνης, Δ. (2010). *Μελέτη, σχεδιασμός υβριδικού θερμο-φωτοβολταϊκού συστήματος, με βάση την τεχνολογία λεπτού υμένα, και εφαρμογή του στον οικιακό τομέα*. Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Χανιά:Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών (ΔΙΠΕ), Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ). (2000). *Οικολογική Δόμηση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Ενεργειακό Γραφείο Κύπριων Πολιτών. (2010). *Βιοκλιματικός σχεδιασμός και κήπος*. Ανακτημένο (29/8/2013) από: [cea.org.cy/TOPICS/EnergyEfficient/Bioklimatikos Sxediasmos kai Kipos final report.pdf](http://cea.org.cy/TOPICS/EnergyEfficient/Bioklimatikos/Sxediasmos%20kai%20Kipos%20final%20report.pdf)
- Ζάρρας, Γ. (2009). *Σχεδιασμός θερμικού ηλιακού συστήματος για τα μετεωρολογικά δεδομένα της Πάτρας*. Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Καναβός, Α. (2012). *Θερμομονωτικά και ηχομονωτικά υλικά και νέες τεχνολογίες*. Σχολή Πολιτικών Μηχανικών. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Κανιαδάκη, Μ. (2011). *Ενεργειακό σπίτι. Τρόποι και συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας στο σύγχρονο ελληνικό σπίτι*. Τμήμα Μηχανολογίας. Ηράκλειο: Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Κορωνάιος, Α., Σαργέντης, Φ. (2005). *Δομικά υλικά και οικολογία*. Εργαστήριο Τεχνικών Υλικών. Σχολή Αρχιτεκτόνων. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Μαργώση, Μ., Ξυλούρη, Ά. (2009). *Εφαρμογή Α.Π.Ε. σε κτίριο με σκοπό την αυτονομία ή την εξοικονόμηση ενέργειας*. Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Χανιά: Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Μιμίκος, Ι. (2011). *Δυνατότητες εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας από το φωτισμό κτιρίων*. Εργαστήριο Ανανεώσιμων Ενεργειακών Τεχνολογιών. Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Χανιά: Τ.Ε.Ι. Κρήτης.

- Πατσιάς, Χ. (2012). *Μελέτη και εφαρμογή τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας σε δημόσιους χώρους και σε χώρους παραγωγής*. Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Περδίο, Σ. (2006). *Ενεργειακή απόδοση κτιρίων και κατασκευή κήπων σε δώματα*. Παρουσίαση στην έκθεση Ενέργεια (25/11/2006). Αθήνα.
- Πετσάβα, Ε. (2006). *Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της βιοκλιματικής δόμησης στην Αττική*. Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας. Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.
- Σελαμανίδου, Μ. (2003). *Ειδικές μελέτες μιας πολυκατοικίας - Ενεργειακός σχεδιασμός*. Τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων. Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών. Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Σιδέρη, Ι. (2010). *Παθητική ψύξη με την χρήση πράσινων στεγών*. Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Χανιά: Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος. (2011). *Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτηρίων*. Τ.Ο. ΤΕΕ 20702-5/2010. Αθήνα.
- ASHRAE, (2004). *ANSI/ASHRAE Standard 55-2004: Thermal environmental conditions for human occupancy*. American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta.
- Ιστότοποι (Τελευταία πρόσβαση 29 Αυγούστου 2013)
<http://www.cres.gr>
<http://www.greenroofs.org>

3. Επεμβάσεις σε Υπάρχοντα Κτίρια

- Δημούδη, Α. (2008). *Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων*. Εργαστήριο Περιβαλλοντικού και Ενεργειακού Σχεδιασμού. Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος. Πολυτεχνική Σχολή. Ξάνθη :Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- Κλίνη, Α. (2010). *Ενεργειακή επιθεώρηση σχολικού συγκροτήματος*. Τμήμα Μηχανολογίας. Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών. Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Κομπελίτου, Μ. (2009). *Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε ξενοδοχειακή μονάδα*. Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Μιμίκος, Ι. (2011). *Δυνατότητες εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας από το φωτισμό κτιρίων*. Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Χανιά: Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Νόμος 4122/2013. *Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις*. ΦΕΚ 42Α/19.02.13.
- Τράπεζα της Ελλάδος (n.d.). *Δομημένο Περιβάλλον*. Ανακτημένο (30/6/2013) από: [bankofgre ece.gr/BoGAttachments/8-Δομημένο-Περιβάλλον.doc](http://bankofgre.ece.gr/BoGAttachments/8-Δομημένο-Περιβάλλον.doc)

- Παναγούλια, Γ-Π. (2013). *Χρήση θερμομονωτικών υλικών για θερμομόνωση των κτιρίων στην Ελλάδα*. Σχολή Πολιτικών Μηχανικών. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Σταματάκης, Β. (2012). *Ενεργειακή επιθεώρηση κατοικίας - Εναλλακτικά σενάρια*. Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών. Τμήμα Μηχανολογίας. Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Σφυρής, Γ. (2012). *Μελέτη θερμομόνωσης και κλιματικού ξενοδοχείου*. Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών. Τμήμα Μηχανολογίας. Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος. (2005). *Τεχνικές προδιαγραφές συστήματος ενεργειακής διαχείρισης κτιρίων*. Ανακτημένο (29/8/2013) από: portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/arxeia_diafora/energeiaki_ktiriwn/TEXNIKES_PRODIAGRAFES_SYSTIMATON_ENERGEIAKIS_DIAXIRISIS_.pdf
- Τζανακάκη, Ε. και Μπάτρα, Ε. (επιμ.). (2002). *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε οικιστικά σύνολα*. Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Αθήνα.
- Υπηρεσία Ενέργειας Υπουργείου Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου. (2010). *Οδηγός Θερμομόνωσης Κτιρίων*. 2^η έκδοση. Κύπρος.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής. (2011). *Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων*. Αθήνα.
- Ιστότοποι (Τελευταία πρόσβαση 29 Αυγούστου 2013)
<http://www.buildingcert.gr>
<http://www.cres.gr>
<http://www.exoikonomisi.ypeka.gr>
<http://www.ypeka.gr>

4. Το Εσωτερικό Περιβάλλον των Κτιρίων

- Ανδρεοπούλου, Ε. (2011). *Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αθήνα*. Διατμηματικό πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών στις περιβαλλοντικές επιστήμες. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Αυγελής, Α. (2008). *Ενεργειακή διαχείριση κτιρίων με έμφαση στην ποιότητα αέρα και στο εσωκλίμα*. Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών. Πολυτεχνική Σχολή του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Ζυμβρακάκη, Γ. (2012). *Θόρυβος - Ηχομόνωση - Υλικά εφαρμογών*. Τμήμα Μηχανολογίας. Ηράκλειο: Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Κυρτόπουλος, Σ. (2004). *‘Ρύπανση του αέρα και υγεία’ στο Κοινωνία και Υγεία III*. Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών.
- Κοντομήτρου, Β. και Μαραγκού, Α. (2009). *Προσδιορισμός αερομεταφερόμενου μικροβιακού φορτίου σε κλιματιζόμενους χώρους*. Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Χημείας & Βιοχημικών Διεργασιών. Τμήμα Φυσικών Πόρων και Φυσικών Πόρων. Χανιά: Τ.Ε.Ι.

Κρήτης.

- Λούπα-Δράκου, Ρ. και Ραψομανίκης, Σ. (2001). *Η ποιότητα της ατμόσφαιρας σε εργασιακούς εσωτερικούς χώρους - Η περίπτωση των κτιρίων των αεροσταθμών*. Ανακτημένο (29/8/2013) από: spoudmet.civil.upatras.gr/2001/pdf/10_5.pdf
- Μηνά, Μ. (2011). *Μετρήσεις σωματιδιακών κλασμάτων (PM_{10} , $PM_{2.5}$, PM_1) σε εξωτερικούς και εσωτερικούς χώρους αστικού περιβάλλοντος. Εκτίμηση έκθεσης υποομάδων πληθυσμού*. Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας. Σχολή Χημικών Μηχανικών. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Νόμος 1650/86. *Για την προστασία του περιβάλλοντος*. ΦΕΚ 160Α/18.10.86.
- Παπαδόπουλος, Μ.Α. και Αυγελής, Α. (2013). *Ποιότητα εσωτερικού αέρα σε εκπαιδευτικά κτίρια*. Ανακτημένο (29/8/2013) από: diocles.civil.duth.gr/links/home/periodiko/issue19/is19ar01.pdf
- Παππάς, Δ. (2006). *Εκπομπές από οχήματα και διαχείριση κυκλοφορίας*. Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης & Τεχνολογίας. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Πρόιου Δ-Α. (2011). *Αξιολόγηση της σωματιδιακής ρύπανσης σε εσωτερικούς χώρους του ΤΕΙ Κοζάνης*. Τμήμα Γεωτεχνολογίας και Περιβάλλοντος. Κοζάνη: Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας.
- Ραΐση, Λ. (2009). *Συσχέτιση μικροβιακού φορτίου και αιωρούμενων σωματιδίων σε αέρια δείγματα αστικού περιβάλλοντος*. Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Χημείας & Βιοχημικών Διεργασιών. Τμήμα Φυσικών Πόρων και Φυσικών Πόρων. Χανιά: Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Ρεκλείτη, Μ., Παπαδημητρίου, Ε., Ρούπα, Ζ. (2010). *Εσωτερικό οικιακό περιβάλλον και άσθμα*. Διεπιστημονική Φροντίδα Υγείας. Τόμος 2, Τεύχος 1, 28-36.
- Σιχλετίδης, Λ. (2002). *‘Ρύπανση εσωτερικών χώρων’ στο Ιατρική της εργασίας*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press. 2^η έκδοση. Ανακτημένο (29/8/2013) από: [ethorax.gr/assets/files/book/s/sexletidis/KEF.37\(337-344\).pdf](http://ethorax.gr/assets/files/book/s/sexletidis/KEF.37(337-344).pdf)
- Σιχλετίδης, Λ., Δασκαλοπούλου, Ε., Τσιότσιος, Ι., Χλωρός, Δ. και συν. (1994). *Η επίδραση της ρύπανσης του περιβάλλοντος στο αναπνευστικό σύστημα των παιδιών*. Ελλην. Ιατρ 60: 210-8.
- Bell, P.A., Fisher, J.D., Baum, A., & Greene, T.C. (1990). *Environmental psychology (3rd edition)*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Belojevic, G., Jakovljevic, B., Slepcevic, V. (2003). *Noise and mental performance: Personality attributes and noise sensitivity*. Noise Health 6:77-89.
- Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, H.D., (editors). (1999). *Guidelines for community noise*. Geneva: World Health Organization.
- Cohen, S. and Weinstein, N. (1981). *Nonauditory effects of noise on behavior and health*. J Soc Issues 37:36.
- Garne, D., Watson, M., Chapman, S., Byrne, F. (2005). *Environmental tobacco smoke*

research. Indoor and Built Environment and associations with the tobacco industry. The Lancet 365 (9461): 804-809.

- Glantz, SA., Parmley, WW. (1991). *Passive smoking and heart disease: epidemiology, physiology and biochemistry*. Circulation, 83: 1-12.
- Greenburg, RA., Haley, NJ., Etzel, RA., Coda, FA. (1984). *Measuring the exposure in infants to tobacco smoke: nicotine and cotinine in urine and saliva*. N Engl J Med, 310: 1075-8.
- Goines, L., Hagler, L. (2007). *Noise pollution: a modern plague*. Southern Medical Journal 100(3):287-294.
- Environmental Protection Agency (EPA). (1992). *Environmental equity: reducing risk for all communities*. Report to the Administrator from the EPA Environmental Equity Workgroup. Draft, publication no 230-DR-92-002. Washington, DC. USA.
- Kauffmann, F., Tessier, JS., Oriol, P. (1983). *Adult passive smoking in the home environment: a risk factor for chronic air flow limitation*. Journal of Epidemiology, 117: 269-80.
- Lee g.Tang. (1996). *Vital Signs, Health and the Built Environment*. The University of Calgary. Alberta, Canada.
- Liddament, M. (1996). *A Guide to Energy Efficient Ventilation*. Air Infiltration Ventilation Centre.
- Stansfeld, S., Matheson, M. (2003). *Noise pollution: non-auditory effects on health*. British Medical Bulletin 68 (1): 243-257.
- Weiss, ST., Tager, IB., Schenker, M., Speizer, FE. (1983). *The health effects of involuntary smoking*. Rev Respir Dis, 128: 933-42.
- Ισότοποι (Τελευταία πρόσβαση 29 Αυγούστου 2013)
<http://www.cdc.gov>

5. Η Καθημερινή Ζωή στο Σπίτι

- Βιρβιδάκη, Ι. (2010). *Πράσινη Κουζίνα: Μαγειρική χωρίς σπατάλες*. Περιοδικό Οίκο της Καθημερινής (τεύχος Φεβρουαρίου). Ανακτημένο (29/8/2013) από: news.kathimerini.gr/archive-editions/article/oiko/2010/02/1290985.html
- Γεωργιοπούλου, Τ. (2008). *4 αλήθειες & 7 ψέματα για τις λάμπες εξοικονόμησης*. Περιοδικό Οίκο της Καθημερινής (τεύχος Απριλίου). Ανακτημένο (29/8/2013) από: news.kathimerini.gr/archive-editions/article/oiko/2008/04/1287326.html
- Δεληγιάννης, Κ. (2010). *Χημικές απειλές: Πόσο «αθώο» είναι το σπίτι μας*. Περιοδικό Οίκο της Καθημερινής (τεύχος Ιουνίου). Ανακτημένο (29/8/2013) από: news.kathimerini.gr/archive-editions/article/oiko/2010/06/1291865.html
- Δίκτυο ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS. (2009). *Εξοικονόμηση νερού: Ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό*

πρόγραμμα για τα σχολεία της νότιας Ευρώπης. Ανακτημένο (29/8/2013) από: watersave.gr/site/images/stories/PDFs/17ekp.pdf

- Ενεργειακό Γραφείο Κύπριων Πολιτών. (2010). *Βιοκλιματικός σχεδιασμός και κήπος*. Ανακτημένο (29/8/2013) από: [cea.org.cy/TOPICS/EnergyEfficient/Bioklimatikos Sxediasmos kai Kipos final report.pdf](http://cea.org.cy/TOPICS/EnergyEfficient/BioklimatikosSxediasmos%20kai%20Kipos%20final%20report.pdf)
- Ζιακά, Γ. (επιμ.) (2006). *Το οικολογικό αποτύπωμα: Πώς θα ελαττώσουμε τις επιπτώσεις του τρόπου ζωής μας πάνω στη Γη*. Ερμούπολη – Σύρος.
- Μαργώση, Μ., Ξυλούρη, Ά. (2009). *Εφαρμογή Α.Π.Ε. σε κτίριο με σκοπό την αυτονομία ή την εξοικονόμηση ενέργειας*. Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Χανιά: Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Περιοδικό ΟΙΚΟ της Καθημερινής. (2010). *Διαθεσιμότητα φρούτων και λαχανικών*. (τεύχος Απριλίου). Ανακτημένο (29/8/2013) από: sup.kathimerini.gr/xtra/media/files/oikopdf/oiko32_1.pdf
- Τράτσα, Μ. (2000). *Ποια φρούτα και λαχανικά είναι ασφαλή*. ΤΟ ΒΗΜΑ. Ανακτημένο (29/8/2013) από: tovima.gr/relatedarticles/article/?aid=120884
- Center for Health, Environment and Justice. (2008). *Volatile Vinyl – The New Shower Curtain’s Chemical Smell*. Ανακτημένο (29/8/2013) από: watoxics.org/files/VolatileVinyl.pdf
- Economist.gr (2013). *Φρούτα και λαχανικά, χωρίς... φυτοφάρμακα*. Ανακτημένο (29/8/2013) από: economist.gr/index.php/2012-02-09-11-16-57/consumers/15274-froyta-kai-laxanika-xoris-fytofarmaka
- Environmental Working Group. (2003). *Environmental Working Group finds heated Teflon pans can turn toxic faster than DuPont claims*. Ανακτημένο (29/8/2013) από: ewg.org/research/canaries-kitchen
- Ιστότοποι (Τελευταία πρόσβαση 29 Αυγούστου 2013)
 - <http://www.cres.gr>
 - <http://www.dei.gr>
 - <http://www.eyath.gr>
 - <http://www.greenpeace.org/greece/el/>
 - <http://www.theclimatecup.eu>

6. Μαθαίνοντας από το παρελθόν προσβλέποντας στο μέλλον

- Αλεξανδρή, Ν. (n.d.). *Κομπ: Η λύση για οικολογικά σπίτια*. Ανακτημένο (29/8/2013) από: temporaryjournalism.gr/wp-content/uploads/2011/12/Νικολέττα-Αλεξανδρή2.pdf
- Κορωναίος, Α., Σαργέντης, Φ. (2005). *Δομικά υλικά και οικολογία*. Εργαστήριο

Τεχνικών Υλικών. Σχολή Αρχιτεκτόνων. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

- Μανές, Α. (2010). *Έξυπνα παράθυρα για εξοικονόμηση ενέργειας σε κτίρια - Περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη*. Τμήμα Μηχανολογίας, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών. Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Μαργώση, Μ., Ξυλούρη, Ά. (2009). *Εφαρμογή Α.Π.Ε. σε κτίριο με σκοπό την αυτονομία ή την εξοικονόμηση ενέργειας*. Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Χανιά: Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
- Ισότοποι (Τελευταία πρόσβαση 29 Αυγούστου 2013)
http://www.esa.int/Our_Activities/Technology/Building_a_lunar_base_with_3D_printing
<http://bbc.co.uk/tomorrowscities>
<http://www.designbuild-network.com/features/featuretraditional-building-materials-21st-century>
<http://naturalhomes.org/>
<http://dsc.discovery.com/tv-shows/curiosity/topics/10-natural-building-materials.htm>

Εικόνες - Πίνακες

- σελ. 6: *Εικ. 1. Εννοιολογικός χάρτης του περιβάλλοντος* (δημιουργία του συγγραφέα με βάση σχέδια που βρέθηκαν σε Αγγελίδη (1993) και Γιαννακοπούλου, Τ. (1997))
- σελ. 7: *Εικ. 2. Οι αρχές και τα αλληλένδετα συστήματα της βιωσιμότητας* (Fien, 2001)
- σελ. 9: *Εικ. 3. Πολεοδομικό σχέδιο του Πειραιά* (ανήκει στη δημόσια σφαίρα, πηγή: en.wikipedia.org/wiki/File:Piraeus_map_1908.jpg)
- σελ. 12: *Εικ. 4. Ένας «θεραπευτικός κήπος»* (από το προσωπικό αρχείο του συγγραφέα)
- σελ. 16: *Εικ. 5. Οι ετήσιες τροχιές του ήλιου στον ουρανό* (δημιουργία του συγγραφέα)
- σελ. 26: *Εικ. 6. Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης* (πηγή: buildingcert.gr)
- σελ. 43: *Εικ. 7. Ετικέτα CE*. (πηγή: en.wikipedia.org/wiki/CE_marking)
- σελ. 46: *Εικ. 8. Ετικέτα ενεργειακής σήμανσης για ψυγείο*. (πηγή: en.wikipedia.org/wiki/File:Energy_label_2010.svg)
- σελ. 46: *Εικ. 9.* (πηγή: en.wikipedia.org/wiki/File:Energy_Star_logo.svg)
- σελ. 46: *Εικ. 102.* (πηγή: ec.europa.eu/environment/ecolabel/index_en.htm)
- σελ. 48: *Εικ. 11.* (ανήκει στη δημόσια σφαίρα, πηγή: all-pet-birds.com/conure-parrot.html)
- σελ. 50: *Πίνακας 1. Διαθεσιμότητα φρούτων και λαχανικών*. Προέκυψε από την τροποποίηση, από τον συγγραφέα, αντίστοιχου πίνακα του περιοδικού ΟΙΚΟ της Καθημερινής (τεύχος Απριλίου 2010) μετά από διασταύρωση των στοιχείων με διάφορες πηγές στο διαδίκτυο, όπως πχ με πίνακα του ΕΚΠΟΙΖΩ που βρέθηκε σε άρθρο του Βήματος, γιατί δεν υπάρχει μία έγκυρη και καθολικά ισχύουσα πηγή. Υπάρχουν και άλλοι πίνακες οι οποίοι διαφέρουν σε κάποια σημεία με τον παραπάνω, όπως αυτός της Greenpeace (στον ιστότοπο greenpeace.org/greece/Global/greece/image/2013/gmo/Eroxikotita-chart-WEB.pdf), κα.