



Vzdělávání a kultura

Leonardo da Vinci



ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ



Ajuntament
de Sabadell

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι αντικειμενικοί στόχοι της εν λόγω εκπαιδευτικής ενότητας είναι:

- Η παροχή πληροφοριών όσον αφορά συγκεκριμένα βιοκλιματικά κριτήρια, υλικά φιλικά προς το περιβάλλον, καθώς και τη σημασία της ανακύκλωσης με στόχο τη βελτίωση των κατασκευαστικών διαδικασιών, αξιοποιώντας όσο το δυνατόν περισσότερα από τα χαρακτηριστικά του χώρου με στόχο την εκμετάλλευση των βέλτιστων συνθηκών σε συνδυασμό με τις πιο ενεργειακά αποδοτικές μεθόδους.
- Η ανάλυση σημαντικών παραγόντων που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον σχεδιασμό αναπτυξιακών έργων όπως για παράδειγμα η διατήρηση της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής και η αποκατάσταση παλαιών κτιρίων (αναγνωρίζοντας την πολιτισμική έκφραση και την ταυτότητα και φυσιογνωμία του συγκεκριμένου χώρου), η διαχείριση υδάτινων πόρων, οι μεταφορές, κλπ ή η προώθηση της μέγιστης δυνατής ενεργειακής εξοικονόμησης και της διατήρησης των μη ανανεώσιμων πόρων.
- Να δοθεί έμφαση στη σπουδαιότητα αναγκαίων κριτηρίων με σκοπό την απόκτηση των βέλτιστων συνθηκών που να εξασφαλίζουν ένα υγιές και άνετο εσωτερικό περιβάλλον, δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στη χρήση κατάλληλων υλικών και στην αποφυγή συγκεκριμένων άλλων υλικών που αποτελούν κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία.

Οι πληροφορίες που περιλαμβάνονται στη συγκεκριμένη ενότητα παρέχονται προς εμπλουτισμό των γνώσεων και των ικανοτήτων σας με στόχο να βοηθήσουν στη δημιουργία και προώθηση σχεδίων δράσης και σχεδιασμού με απώτερο σκοπό την αειφόρο ανάπτυξη και ένα βιώσιμο, υγιές και ευχάριστο αστικό περιβάλλον.

ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Οι πληροφορίες που περιλαμβάνονται στην εν λόγω ενότητα έχουνε δημιουργηθεί βάσει πληροφοριών του Δημοσίου Τομέα όσον αφορά την αειφόρο ανάπτυξη, το αστικό περιβάλλον και τις αειφορίες αστικές κατασκευές και διατίθενται στις πιο κάτω ιστοσελίδες:

- www.c-sostenible.cat
- www.ecohabitar.org/PDF/CCConsSost.pdf
- www.Passivesolardesign.pdf
- www.enfield.gov.uk/Environment/sustainability
- www.renewabledevices.com
- www.ec.europa.eu/research/environment/sue_btf_en.pdf

- http://www.igglass.com/products_igglass/products_benefits2.html
- www.swindon.gov.uk/consultation_draft.pdf
- www.eco-label.com
- www.sustainable%20Design%20&%20Construction%20Guide.pdf
- www.caddet.org/publi/uploads/pdfs/newsletter981_01.pdf
- www.euro.who.int/Document/Hms/itahfa21/pdf072cap07.pdf
- www.pathnet.org/si.asp?id=374
- www.jrf.org.uk/knowledge/foundings/housing/733.asp
- www.wave-guide.org/library/arri/htm
- www.scottsdaleaz.gov/Asset7403.aspx

Οι πληροφορίες που παρουσιάζονται στην εν λόγω Εκπαιδευτική Ενότητα ενδεχομένως να μην αποτελούν το όλον των διαθέσιμων πληροφοριών των ανωτέρω ιστοσελίδων. Οι πληροφορίες ενδεχομένως να αυξήθηκαν ή να συμπύχθηκαν.

Ο οδηγός που κρατάτε στα χέρια σας είναι το αποτέλεσμα συλλογικής εργασίας των εταίρων που απαρτίζουν το δίκτυο συνεργασίας. Ευχαριστούμε ιδιαίτερα τη Ruth María Costa Alonso, φοιτήτρια από το Πολυτεχνικό Πανεπιστήμιο της Βαρκελώνης και τη Mireia Cañellas Grifoll, από τον Τομέα Αειφορίας και Διαχείρισης Οικοσυστημάτων του Δημαρχείου Sabadell (Ισπανία) για τη συγγραφή αυτού του οδηγού. Ευχαριστίες οφείλονται επίσης στην Καθηγήτρια Inmaculada Rodríguez Cantalapedra του Πολυτεχνικού Πανεπιστημίου της Βαρκελώνης, και στους Πιεραντώνιο Παπάζογλου και Νατάσα Οικονόμου από το Πανεπιστήμιο Λευκωσίας για την επανεξέταση του κειμένου και την παρεχόμενη βοήθεια καθ' όλη τη διάρκεια προετοιμασίας του εκπαιδευτικού υλικού.

ΑΠΟΠΟΙΗΣΗ

Οι πληροφορίες που παρουσιάζονται στην εν λόγω Εκπαιδευτική Ενότητα έχουν αποκτηθεί από ευυπόληπτες και υψηλού κύρους διεθνείς πηγές και αφορούν σημαντικές θεματικές που επηρεάζουν την αειφόρο ανάπτυξη και το αστικό περιβάλλον σε σχέση με τις βιώσιμες αστικές κατασκευές. Ενώ κατά την προετοιμασία της τελικής απόδοσης της εν λόγω Ενότητας έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για να εξασφαλιστεί η καλύτερη δυνατή ακρίβεια των πληροφοριών, δεν μπορούμε να εγγυηθούμε ότι η ακρίβεια των πληροφοριών θα διατηρηθεί στο χρόνο.

Ως εκ τούτου οι συντελεστές του έργου “Promoting Urban Sustainable Development in Local Authorities – PROUD” δεν αποδέχονται οποιαδήποτε

υπαιτιότητα για απώλειες ή ζημιές που μπορεί να προκληθούν από την εφαρμογή των πληροφοριών που εμπεριέχονται στο εν λόγω έργο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΟΙΚΟ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

1.1 Υλικά και Μέθοδοι Οικοδόμησης

- 1.1.1 Πετρώδη Υλικά
- 1.1.2 Μέταλλο
- 1.1.3 Ξύλο
- 1.1.4 Μονωτικά Υλικά
- 1.1.5 Πλαστικό
- 1.1.6 Μπogiές και Επιχρίσματα
- 1.1.7 Υλικά στους Συντελεστές Κατασκευής
 - 1.1.7.1 Θεμέλια και Δομή
 - 1.1.7.2 Οροφή
 - 1.1.7.3 Υδατοστέγαση
 - 1.1.7.4 Μόνωση
 - 1.1.7.5 Εξωτερικό Περιβλήμα Κτιρίου
 - 1.1.7.6 Μόνωση Πρόσοψης
 - 1.1.7.7 Συστήματα Ηλιακής Προστασίας
 - 1.1.7.8 Ξυλουργική
 - 1.1.7.9 Υαλοβερνίκωμα
 - 1.1.7.10 Διαχωριστικά Τοιχώματα
 - 1.1.7.11 Δάπεδα
 - 1.1.7.12 Μπogiές και Επιχρίσματα
 - 1.1.7.13 Επεξεργασία Ξυλείας
 - 1.1.7.14 Επεξεργασία Μετάλλων

1.2 Εφαρμογή Βιο-κλιματικών Κριτηρίων για Κατασκευή Αυτόνομων Κτιρίων

- 1.2.1. Αειφόρος Αστικός Σχεδιασμός
- 1.2.2. Ενσωμάτωση του Κτιρίου στον Περιβάλλοντα Χώρο
- 1.2.3 Βλάστηση
- 1.2.4. Σχετική Θέση: Υψόμετρο, Κλίση, Αιολικό Δυναμικό
- 1.2.5. Σχήμα Κτιρίου και Αρχιτεκτονικό Σχέδιο
- 1.2.6. Σκιάσεις σε Άλλα Κτίρια
- 1.2.7. Θέση Ήλιου και Προσανατολισμός Πρόσοψης
- 1.2.8. Αποθήκευση Ενέργειας
- 1.2.9. Στρατηγικές Παθητικές Θέρμανσης: το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου
- 1.2.10. Στρατηγικές Παθητικής Ψύξης/ Δροσισμού
- 1.2.11 Ακουστική
- 1.2.12 Ευέλικτοι Εσωτερικοί Χώροι
- 1.2.13 Κατανομή Εσωτερικών Χώρων
- 1.2.14 Χρήση Στοιχείων που Μπορούν να Αποδομηθούν
- 1.2.15 Ανακύκλωση Εντός Οικίας
- 1.2.16 Θερμομόνωση
- 1.2.17 Ηλιακά Panels σε Προσόψεις

1.3 Δέσμευση στους Κανονισμούς της ΕΕ όσον Αφορά την Κατασκευή Αστικών Κτιρίων

1.4 Κόστος Κατασκευής

1.5 Χρήση Ανακυκλωμένων Υλικών

- 1.5.1. Κεραμικά Υλικά
- 1.5.2 Σκυρόδεμα
- 1.5.3 Γύψος
- 1.5.4 Μόνωση με Μεταλλικές Ίνες
- 1.5.5 Γυαλί
- 1.5.6 Ξύλο
- 1.5.7 Μέταλλο
- 1.5.8 Πλαστικό
- 1.5.9. Ανακυκλωμένη Άσφαλτος

1.6 Χρήση Τεχνολογιών Ηλιακής Ενέργειας

- 1.6.1. Ζεστό Νερό από τον Ήλιο
- 1.6.2. Ηλιακή Ενέργεια μέσω Φωτοβολταϊκών

1.7 Χρήση Άλλων Περιβαλλοντικά Φιλικών Τεχνολογιών (Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας) για Παραγωγή Ηλεκτρισμού.

- 1.7.1 Βιομάζα
- 1.7.2 Αιολική Ενέργεια
- 1.7.3 Ηλιακή Ενέργεια
- 1.7.4 Γεωθερμική Ενέργεια Τεχνολογίες Θερμικής Άντλησης
- 1.7.5 Ενέργεια από Απορρίμματα
- 1.7.6 Συνδυασμένος Κύκλος Θερμότητας και Ενέργειας
- 1.7.7 Micro CHP
- 1.7.8 Micro Generation

1.8 Οσμές, Θόρυβος, Σκόνη και Ακαθαρσίες κατά τη Διάρκεια Κατασκευής

3. ΟΙΚΟ-ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

2.1 Διατήρηση της Παραδοσιακής Αρχιτεκτονικής και Αναζωογόνηση Παλαιών Δημοτικών Περιοχών

2.2 Συντελεστής Ενεργειακής Απόδοσης"

2.3 Οικολογικό Σήμα (Eco-label)

2.4 Διερεύνηση Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων και Ραδονίου σε Κατοικημένες Περιοχές'

- 2.4.1 Πεδία Ραδιοσυχνοτήτων (Radiofrequency Fields - RF)
- 2.4.2 Πεδία Εξαιρετικά Χαμηλών Συχνοτήτων (Extremely Low Frequency Fields - ELF)
- 2.4.3 Οδηγίες Ασφάλειας
- 2.4.4 Ακτινοβολία Ραδονίου

2.5 Πυκνότητα Κατοικιών εντός της Δημοτικής Περιοχής

2.6 Διακύμανση Πυκνότητας Κατοικιών σε Ανοικτούς Χώρους, Πλατείες, Κεντρικά Σημεία, κλπ

2.7 Βιοκλιματικός Σχεδιασμός για Ανοικτούς Χώρους, Πλατείες, Κεντρικά Σημεία, κλπ

2.8 Χώροι Πρασίνου σε Δημόσιες Περιοχές

2.9 Υποδομές Μεταφορών Φιλικές προς το Περιβάλλον

2.10 Διαχείριση Υδατικών Πόρων (Κεντρικό Αποχετευτικό Σύστημα, Επαναχρησιμοποίηση Ομβρίων Υδάτων):

- 2.10.1 Αειφόρες/Βιώσιμες Πηγές Νερού
- 2.10.2 Αποδοτική Χρήση όλων των Υδάτινων Πόρων
- 2.10.3 Αειφόρο Αστικό Αποχετευτικό Σύστημα (SUDs)
- 2.10.4 Πράσινες Οροφές
- 2.10.5 Ξηρικά Φυτά (Xerogardening)

2.11 Διαχείριση Αποβλήτων

- 2.11.1 Υπολείμματα Κατασκευών και Κατεδαφίσεων
- 2.11.2 Οικιακή Διαχείριση Απορριμμάτων

2.12 Υιοθετούμενα Μέτρα για Περιβαλλοντική και Αρχιτεκτονική Ποιότητα των Νέων Κτιρίων

2.13 Δραστηριότητες για Αύξηση των Γειτονικών Σχέσεων

2.14 Δημόσια Συμμετοχή και Δημόσια Ακρόαση σε Κοινοτικές Εκδηλώσεις

3. ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΕΝΑ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΡΟΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΝΕΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

3.1 Ποιότητα Υγείας Εσωτερικών Χώρων

- 3.1.1. Ποιότητα Αέρα
- 3.1.2 Θόρυβος
- 3.1.3 Περιβάλλον
- 3.1.4 Υγιεινά Υλικά

3.2 Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος

3.3. Επιπτώσεις Κτιρίων στην Υγεία και την Άνεση

- 3.3.1 Αμίαντος
- 3.3.2 Πολυχλωριωμένα Διφαινύλια (PCBs)
- 3.3.3 Ανιχνευτές Καπνού
- 3.3.4 Ραδόνιο
- 3.3.5 Κρεόζωτο
- 3.3.6 Σύνδρομο Αρρώστιας Εντός Κτιρίων (Sick Building Syndrome)
- 3.3.7 Άνεση

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΟΙΚΟ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

1.1 Υλικά και Μέθοδοι Οικοδόμησης¹

Τα τελευταία έτη η ολοένα αυξανόμενη ανάπτυξη στον κατασκευαστικό τομέα έχει οδηγήσει σε σημαντική αύξηση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον. Ο τρόπος με τον οποίο εξασφαλίζονται αλλά και χρησιμοποιούνται τα υλικά και οι πρώτες ύλες επηρεάζουν όχι μόνο το περιβάλλον, αλλά και την ανθρώπινη υγεία. Για το λόγο αυτό είναι υψίστης σημασίας η ενημέρωση και η δημιουργία συνείδησης στους πολίτες όσον αφορά θέματα ανάπτυξης και χρήσης φιλικών προς το περιβάλλον υλικών, συμπεριλαμβανομένων των ανακυκλώσιμων. Ο τρόπος με τον οποίο τα υλικά επηρεάζουν το περιβάλλον μπορούν να μελετηθούν από διαφορετικές απόψεις:

- Κατανάλωση των φυσικών πόρων: υψηλά επίπεδα κατανάλωσης συγκεκριμένων υλικών ενδεχομένως να οδηγήσει στην εξάντλησή τους, και για το λόγο αυτό είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται υλικά τα

¹ "guía de construcción sostenible"

οποία βρίσκονται σε αφθονία ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (π.χ. ξυλεία).

- Κατανάλωση ενέργειας: μιας και η κατασκευαστική διαδικασία περιλαμβάνει ένα σημαντικό ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας συμπεριλαμβανομένων των αναμενόμενων εκπομπών ρύπων στην ατμόσφαιρα, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται υλικά που έχουν χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους. Η καταλληλότερη ενεργειακή συμπεριφορά απαντάται σε πετρώδη υλικά (π.χ. άμμος, αμμοχάλικο και πέτρα) και στο ξύλο, ενώ το πλαστικό και τα μέταλλα (ιδιαίτερα το αλουμίνιο) είναι τα λιγότερο αποδοτικά. Τα μέταλλα και τα πλαστικά απαιτούν τεράστια ποσά ενέργειας κατά τη διαδικασία κατασκευής τους. Παρ' όλα αυτά όμως, τα μέταλλα έχουν πολύ καλή αντίσταση και τα πλαστικά πολύ σημαντικές μονωτικές ιδιότητες.
- Απελευθέρωση εκπομπών αέριων ρύπων: στο παρελθόν, μια οικογένεια ρύπων που είχε υψηλό συντελεστή συνεισφοράς στην καταστροφή του όζοντος ήταν οι χλωροφθοράνθρακες ή αλλιώς τα CFC's, που τοποθετούνταν πολύ συχνά στα περισσότερα μονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνταν στον κατασκευαστικό τομέα. Οι ενώσεις αυτές προσέδιδαν αφρώδη χαρακτηριστικά στα υλικά. Στο παρόν στάδιο, αφρώδεις συντελεστές δεν συμπεριλαμβάνουν τα CFC's μιας και νέα οικολογικά μονωτικά προϊόντα έχουν κάνει την εμφάνισή τους στην αγορά. Από την άλλη μεριά, ή χρήση προϊόντων PVC τα οποία έχουν υψηλή περιεκτικότητα χλωρίνης και παράγουν σημαντικές εκπομπές ρύπων διοξινών και φουρανίου, έχουν σταδιακά απαγορευτεί όπως στην περίπτωση των σωλήνων υδροδότησης πόσιμου νερού.
- Επιπτώσεις στο οικοσύστημα: για να μειωθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις όσο το δυνατόν περισσότερο, απαιτείται η εξασφάλιση υλικών από οικοσυστήματα τα οποία δεν είναι ευαίσθητα και ευάλωτα. Για το λόγο αυτό, υλικά όπως ξυλεία ή βοξίτης (για παραγωγή αλουμινίου) από τροπικά δάση, ή σύμφυρμα ορυκτών σωματιδίων από ορυχεία αμμοχάλικα που βρίσκονται σε προστατευόμενες περιοχές δεν πρέπει να είναι επιλέξιμα εάν δεν υφίστανται εγγυήσεις φιλικότητας προς το περιβάλλον κατά τη διαδικασία κατασκευής τους.
- Η τύχη των υλικών ως υπολείμματα: όταν τα υλικά έχουν ολοκληρώσει τη διάρκεια ζωής τους, μπορούν να δημιουργήσουν πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα. Η μεταφορά και η τύχη τους, είτε είναι άμεση επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, απόρριψη σε χωματερή ή σε αποτέφρωση, θα έχει κάποια αντίστοιχη επίπτωση. Μέταλλα όπως για παράδειγμα τα παλιοσιδερικά, παλαιά κεραμικά αετώματα, ή ακόμα και ξύλινες δοκοί κάποιων τμημάτων, μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ακόμα και μετά την αποδόμηση ενός κτιρίου.
- Για να γίνει πλήρη ανάλυση της συμπεριφοράς ενός υλικού καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του, πρέπει να ληφθούν υπόψιν διάφορες διαστάσεις:
- Στάδιο εξαγωγής υλικών: ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην μεταβολή του περιβάλλοντος χώρου, με άλλα λόγια, στις οικολογικές επιπτώσεις συμπεριλαμβανομένων και των επιπτώσεων στο τοπίο.

- Στάδιο παραγωγής (μετάλλων και πλαστικού): η σημασία αυτού του σταδίου έγκειται στην παραγωγή εκπομπών ρύπων και στην κατανάλωση της ενέργειας.
- Στάδιο μεταφοράς: η κατανάλωση ενέργειας αυξάνεται ραγδαία όταν τα υλικά ταξιδεύουν μεγαλύτερες αποστάσεις.
- Εργασιακός κόπος και Πιέσεις: κίνδυνος ανθρώπινης υγείας και παραγωγή υπολειμμάτων.
- Αποδόμηση/ κατεδάφιση: εκπομπές αέριων ρύπων και μετατροπή του περιβάλλοντος χώρου.

Από τις μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων από διάφορα υλικά καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα:

Πίνακας 1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις στα κύρια υλικά κατασκευής, βάσει της Ανάλυσης κύκλου ζωής υλικών Simapro.

Υλικό	Φαινόμενο του Θερμοκηπίου	Όξινη (Acidification)	Ατμοσφαιρική ή Ρύπανση	Στιβάδα του Όζοντος	Βαρέα Μέταλλα	Ενέργεια	Στερεά Υπολείμματα
Κεραμικό	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Πετρώδες	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Ατσάλι	++	++	+	+++	++	++	+++
Αλουμίνιο	+	+	++	+++	+	+	+++
PVC	++	++	+	+++	++	++	++
Πολυστερίνη	++	+	+	++	+	+	++
Πολυουρεθάνη	+	++	+	+	++	++	+++
Πεύκος	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

+++ Μικρή επίπτωση; ++ Μέτρια επίπτωση; + Υψηλή επίπτωση

Τα πιο πάνω αποτελέσματα έχουν αποκτηθεί από το σύστημα Simapro 6.0, που δημιουργήθηκε από τους περιβαλλοντικούς συμβούλους Pré Consultants.
Πηγή: “Guía de construcción sostenible”

- Για να θεωρηθούν αειφόρα ή βιώσιμα, τα υλικά πρέπει να ακολουθούν τα εξής κριτήρια:
- Να προέρχονται από άφθονες ή/και ανανεώσιμες πηγές
- Να μην ρυπαίνουν

- Να έχουν χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους
- Να αντέχουν στο χρόνο
- Να έχουν προτυποποίηση
- Να αξιοποιούνται εύκολα
- Να προέρχονται από παραγωγή με δίκαιους όρους
- Να έχουν πολιτιστική αξία ή ταυτότητα εντός του περιβάλλοντος χώρου
- Να έχουν γενικά μικρό οικονομικό κόστος και κόστος συντήρησης

1.1.1 Πετρώδη Υλικά

Η χρήση πετρωδών υλικών έχει πολύ μικρή επίπτωση στο περιβάλλον ανά Kg υλικού. Παρ' όλα αυτά, οι επιπτώσεις τους αυξάνονται αισθητά με την αυξημένη ποσότητα των υλικών αυτών. Συγκεκριμένα, οι σημαντικότερες επιπτώσεις οφείλονται στη διαδικασία εξόρυξης λόγω της μετατροπής των οικοσυστημάτων καθώς και του τοπίου. Η εξόρυξη και η μεταφορά απαιτούν υψηλή ενεργειακή κατανάλωση, και για το λόγο αυτό προτείνεται η χρήση ντόπιων υλικών. Ανάμεσα στα πολλά τους πλεονεκτήματα τα πετρώδη υλικά είναι και ανθεκτικά στο χρόνο, χαρακτηριστικό που απαιτείται να έχουν τα αειφόρα ή βιώσιμα υλικά. Η άφθονη χρήση των υλικών αυτών είναι ο κύριος λόγος της καθίζησης των χώρων απόρριψης σκουπιδιών. Στο παρόν στάδιο, κυριαρχεί μια αυξανόμενη τάση ανακύκλωσης των αδρανών δομικών υλικών ως υλικό "γемίσματος", καθώς και στην κατασκευή κονιάματος και σκυροδέματος. Επιπλέον, το τσιμέντο μπορεί να επηρεάσει την υγεία των εργατών και για το λόγο αυτό πρέπει να υιοθετηθούν προληπτικά μέτρα όσον αφορά το χειρισμό τέτοιων υλικών με στόχο τον έλεγχο της εισπνοής μικροσωματιδίων, του εξανθήματος και των επιδερμικών εγκαυμάτων. Επίσης πρέπει να ενισχυθεί η χρήση υλικών που δεν περιέχουν εξασθενές χρώμιο. Ακόμη ένα υλικό της ίδιας κατηγορίας που χρησιμοποιείται ευρέως είναι το σκυρόδεμα, το οποίο αποτελείται από τσιμέντο και αδρανή υλικά διαφόρων μεγεθών. Για να αποφευχθεί πιθανή υπερεκτίμηση των διαστάσεων των υλικών υποδομής, και ως εκ τούτου, υπέρμετρη χρήση σκυροδέματος, απαιτείται η γνώση της δυνατότητας αντίστασης του εδάφους πάνω στο οποίο θα κτιστεί το κτίριο.

1.1.2. Μέταλλο

Η κύρια επίπτωση των μετάλλων στο περιβάλλον υφίσταται κατά το στάδιο της μετατροπής και κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της επεξεργασίας για φινιρίσμα και προστασία. Τα μέταλλα είναι υλικά τα οποία απαιτούν υψηλή ενεργειακή κατανάλωση, με αποτέλεσμα να απελευθερώνονται αέριοι ρύποι στην ατμόσφαιρα. Από την άλλη μεριά όμως τα μέταλλα είναι πολύτιμα υλικά, μιας και μπορούν να αντέξουν βάρη με μικρότερες ποσότητες υλικού, βοηθούν στη μείωση των τμημάτων που αποτελούνται από σκυρόδεμα, και επιπλέον τα παλιοσιδηρικά μπορούν να ανακυκλωθούν μετά τη διαδικασία αποδόμησης. Παρ' όλα αυτά, τα υλικά χρειάζεται να προστατευθούν με σιδηρικές ή γαλβανισμένες μπογιές οι οποίες έχουν μεγάλες επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Στο παρόν στάδιο, πολλές από αυτές τις μπογιές και επιχρίσματα περιλαμβάνουν φυσικά προϊόντα.

1.1.3. Ξύλο

Το ξύλο είναι ένα από τα πιο “βιώσιμα/αιεφόρα” υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν αρκεί να προέρχεται από δάση που τυχαίνουν βιώσιμης διαχείρισης (σε αυτή την περίπτωση θα φέρει σφραγίδα πιστοποίησης αειφόρου διαχείρισης) και τα προστατευτικά επιχρίσματα περιέχουν φυτικές ρητίνες αντί τοξικές ουσίες που βλάπτουν την ανθρώπινη υγεία. Το μειονέκτημα των φυτικών ρητινών είναι ότι το επεξεργασμένο ξύλο έχει χαμηλότερη απόδοση/αντοχή από ότι στην περίπτωση άλλων ουσιών (χημικά, τοξικά) μιας και η επεξεργασία με ρητίνες διατηρεί ανοικτούς τους πόρους.

Στο τέλος του κύκλου ζωής του το ξύλο μπορεί να ανακυκλωθεί προς βιομηχανική επεξεργασία σανίδων (μορισανίδων) ή ακόμα να χρησιμοποιηθεί ως βιομάζα. Για να αποφευχθεί περιττή κατανάλωση ενέργειας λόγω μεταφοράς, συστήνεται η χρήση ξύλου από γειτονικές περιοχές.

1.1.4. Μονωτικά Υλικά

Τα πιο ευρέως διαδεδομένα μονωτικά υλικά βρίσκονται υπό μορφή panel ή ψεκαζόμενων αφρών που στο παρελθόν περιείχαν χλωροφθοράνθρακες (CFC's) ενώσεις εν μέρει υπεύθυνες για την καταστροφή του μανδύα του όζοντος. Τον τελευταίο καιρό οι ενώσεις αυτές έχουν αντικατασταθεί από άλλες ενώσεις όπως τα HCFC ή HFC. Ωστόσο, το μειονέκτημα των καινούργιων αυτών ενώσεων είναι ότι ενισχύουν την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας και συνεπώς το φαινόμενο το θερμοκηπίου. Άλλες επιλογές θα μπορούσαν να είναι οι μεταλλικές ίνες όπως για παράδειγμα ο πετροβάμβακας ή το fibreglass, το cell glass ή άλλα ακόμα πιο οικολογικά όπως ο φελλός, υλικό από κάνναβη και κυτταρίνη.

1.1.5. Πλαστικό

Το πλαστικό προέρχεται από το πετρέλαιο και η συμπεριφορά του μοιάζει με αυτήν του μετάλλου. Η παραγωγή του χαρακτηρίζεται από υψηλή ενεργειακή κατανάλωση και υψηλές εκπομπές αέριων ρύπων. Επιπλέον, θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν πιθανοί κίνδυνοι έκχυσης του υλικού κατά τη θαλάσσια μεταφορά του, καθώς επίσης και οι πολιτικές διαστάσεις και προβλήματα που ενδεχομένως προκύψουν σχετικά με τον έλεγχο του πετρελαίου. Όσον αφορά τις κατασκευές, τα πλαστικά είναι πολύ ανθεκτικά, σταθερά, ελαφριά, τα οποία μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και ως μονωτικά. Σε αυτό το πλαίσιο, κάποια υλικά τα οποία παραδοσιακά χρησιμοποιούντο σε εγκαταστάσεις, όπως για παράδειγμα ο χαλκός και ο μόλυβδος, αντικαθίστανται από πλαστικά (πολυαιθυλένιο και πολυβουτυλένιο) λόγω καλύτερης περιβαλλοντικής συμπεριφοράς και άλλων χαρακτηριστικών.

1.1.6. Μπογιές και Επιχρίσματα

Οι μπογιές και τα επιχρίσματα περιέχουν διάφορες ουσίες όπως για παράδειγμα χρωστικές, ρητίνες, διαλύτες κλπ, που προέρχονται από το

πετρέλαιο. Οι υδρογονάνθρακες που αρχικά χρησιμοποιούνταν, σταδιακά αντικαταστάθηκαν από φυσικά συστατικά, δημιουργώντας τις ούτω καλούμενες οικολογικές και φυσικές μπογιές. Στο παρόν στάδιο, προσφέρονται στην αγορά διάφοροι τύποι επιχρισμάτων ικανά να μειώσουν την περιρρέουσα ρύπανση καθώς οι ρυπαντές ουδετεροποιούνται όταν έρθουν σε επαφή με τα επιχρίσματα, είτε αυτά έχουν εφαρμοσθεί σε εξωτερικούς τοίχους ή ακόμα και σε προσόψεις².

Η σημαντικότερη επίπτωση των επιχρισμάτων στο περιβάλλον προκύπτει από τα υπολείμματα που προέρχονται μετά τη χρήση και επάλειψή τους, μιας και υπάρχει τάση απόρριψής τους σε ακατάλληλα μέρη με τον πιθανό κίνδυνο να απελευθερωθούν στην ατμόσφαιρα εκπομπές ρύπων.

Ο πιο κάτω πίνακας δείχνει τα υλικά τα οποία τυπικά θέτουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία.

Πίνακας 2 Υλικά που απειλούν την υγεία.

ΥΛΙΚΟ	ΧΡΗΣΕΙΣ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ
Αμιάντος	Πίνακες τσιμεντοκονιάματος και πλάκες, επεξεργασίες επιφανειών, μονώσεις, σωληνώσεις	Άμεση επαφή όταν οι ίνες αποκολλώνται ή κατά τη διάρκεια πυρκαγιάς
		Αμιαντίαση, καρκίνος των πνευμόνων, μεσοθηλίωμα ή καρκίνος των πνευμόνων
Μόλυβδος	Οροφές, ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, σωληνώσεις, ηλεκτροσυγκόλληση, μπογιές	Λήψη τροφής, εισπνοή, απορρόφηση από το δέρμα
		Δηλητηρίαση που βιοσυσσωρεύεται στο σώμα
Προστατευτικά Ξύλου	Επεξεργασία προστασίας, εντομοκτόνα και μυκητοκτόνα	Τοξικοί και ερεθιστικές αναθυμιάσεις
		Καρκινογενέσεις
Πλαστικά	Τα πτητικά πλαστικά είναι τα πιο επικίνδυνα: PVC, φορμαλδεΐδη και άλλα	Λήψη τροφής ή εισπνοή
Μεταλλικές Ίνες	Οροφές, προσόψεις και μονώσεις σωληνώσεων	Παθήσεις όρασης, δερματικός ερεθισμός, αναπνευστικά

² www.seire.com

		προβλήματα, καρκίνος του πνεύμονα
--	--	-----------------------------------

Πηγή: "Guía de construcción sostenible"

Πίνακας 3 Υλικά που χρησιμοποιούνται σε διαφορετικούς τύπους κατασκευών.

ΥΛΙΚΟ	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ		ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ		ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΕ ΑΤΣΑΛΕΝΙΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ		ΑΤΣΑΛΙ ΚΑΙ ΓΥΑΛΙ ΚΑΙ ΑΤΣΑΛΟ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	
	Kg/m ²	%	Kg/m ²	%	Kg/m ²	%	Kg/m ²	%
Ξύλινη ψευδοροφή	920.0	94.7						
Τούβλα	25.2	2.6	349.0	38.4	389.0	34.7		
Ασβεστοκονίαμα	13,1	1,3						
Ξύλο	12,0	1,2	5,2	0,6	1,6	0,1	27,5	8,2
Γυαλί	0,7	0,2	2,0	0,2	1,6	0,1	28,3	8,4
Σκυρόδεμα			539,0	59,3	711,0	63,6	153,0	45,5
Μέταλλα			12,2	1,3	16,0	1,4	25,5	7,6
Πλαστικά			1,6	0,2	0,8	0,1	0,6	0,2
Πέτρα							85,0	25,3
Πετρο-βάμβακας							4,8	1,4
Γυψοσανίδα							11,3	3,4
ΣΥΝΟΛΟ	971,0	100	909,0	100	1.120,0	100	336,0	100

Πηγή: "Guía de construcción sostenible"

1.1.7 Υλικά στους Συντελεστές Κατασκευής

Τα φιλικά προς το περιβάλλον υλικά ως μέρος των διαφορετικών συντελεστών κατασκευής μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

1.1.7.1 Θεμέλια και Δομή

Με τον καιρό το σκυρόδεμα έχει γίνει το προτιμότερο υλικό στον κατασκευαστικό τομέα. Υλικό πετρώδες κατασκευασμένο από σκυρόδεμα τύπου Portland, αδρανή υλικά, νερό και προαιρετικά, προσθετικά τα οποία βελτιώνουν τα χαρακτηριστικά του μίγματος. Αυτό το μίγμα ονομάζεται κοινώς σκυρόδεμα, όμως τις περισσότερες φορές χρησιμοποιείται οπλισμένο σκυρόδεμα το οποίο συμπεριλαμβάνει και ατσάλι, αυξάνοντας με τον τρόπο αυτό την αντίσταση του σκυροδέματος. Η χρήση αυτού του τύπου σκυροδέματος απαιτείται κι από τις Πρότυπες (Standards) κατασκευαστικές διαδικασίες. Η παρουσία του ατσαλιού κάνει το οπλισμένο σκυρόδεμα να δημιουργεί μεγαλύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, γεγονός που μπορεί να μειωθεί χρησιμοποιώντας ανακυκλωμένα αδρανή κατά την παραγωγική του διαδικασία, τα οποία μπορούν να αποκτηθούν από κατεδαφισμένα κτίρια.

Πίνακας 4

Ανακυκλωμένα Αδρανή	Οργανισμός ανακυκλωμένων αδρανών	www.aggregaterecycling.com
------------------------	--	----------------------------

Πηγή: “Guía de la construcción sostenible”

Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από το οπλισμένο σκυρόδεμα μπορούν επίσης να μειωθούν με προσθετικά που περιέχουν ίνες προπυλενίου, μειώνοντας έτσι τον απαιτούμενο όγκο ατσαλιού μιας και βελτιώνουν την αντίσταση του σκυροδέματος³. Επιπλέον, υπάρχουν διαθέσιμα και άλλα φιλικά προς το περιβάλλον προσθετικά τα οποία επιταχύνουν το ρυθμό σκλήρυνσης του σκυροδέματος και την επίσπευση της εμφάνισης των αντοχών του τα οποία μάλιστα δεν περιλαμβάνουν τοξικά υπολείμματα.

Πίνακας 5

Επιταχυντές/ συντελεστές συντήρησης σκυροδέματος	Fuchs Lubricantes	www.fuchs.es
--	-------------------	--------------

Πηγή: “Guía de la construcción sostenible”

Όσον αφορά τη φιλικότητα προς το περιβάλλον, τα καταλληλότερα υλικά είναι τα πετρώδη.

Το πλιθάρι είναι αργιλώδης πλίνθος που δεν έχει ψηθεί, παρά μόνο έχει στεγνώσει υπό τον ήλιο. Έχει πολλά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα μιας και είναι γηγενές υλικό, απαιτεί λίγη ενέργεια, ρυπαίνει πολύ λίγο και έχει μονωτικές ιδιότητες.

Όσον αφορά τη δομή, υπάρχουν άλλες επιλογές τούβλων που είναι φτιαγμένα από κεραμικό ή άλλα φυσικά υλικά με μονωτικές ιδιότητες.

Πίνακας 6

cannabric	Φυτικές ίνες κάνναβης, ασβέστης και μέταλλα	cannabric	www.Cannabric.com
Termoarcilla	Άργιλος που έχει γίνει πιο ελαφρ με σφαιρίδια poroxrán ή χαρτί	Termoarcilla Consortium	www.termoarcilla.com
Climablock	Ξύλο κατεργασμένο με ασβέστη και σκυρόδεμα	climablock	www.climablock.com

³ www.compositesdelevante.com

Artiblock	Διαστελλόμενη άργιλος και σκυρόδεμα	Optiroc,calibloc	www.optiroc.es www.calibloc.es
-----------	---	------------------	--

Πηγή: “*Guía de la construcción sostenible*”

Στην περίπτωση αρμών, δοκών και στύλων η πιο οικολογική λύση είναι η χρήση ξύλου.

Πίνακας 7

Ξύλινο πλαίσιο	Biollar	www. Biollar.com
----------------	---------	---

Πηγή: “*Guía de la construcción sostenible*”

Τέλος, για αποκατάσταση ανυψωτικών πλακών είναι αναγκαία η χρήση ελαφρών, θερμομονωτικών και ηχομονωτικών υλικών.

1.1.7.2 Οροφή

Οι οροφές αποτελούνται από διάφορα στρώματα τα οποία παρέχουν τις διαφορετικές ιδιότητες, όπως για παράδειγμα τη θερμομόνωση, την υδατοστεγασία και την εξωτερική κάλυψη. Η μόνωση της οροφής είναι πολύ σημαντική διότι το επάνω μέρος οποιασδήποτε οικοδομής έχει απώλειες θερμότητας σε όλη του την επιφάνεια. Χρησιμοποιώντας τη σωστή ποσότητα θερμικής μόνωσης μειώνονται οι απώλειες κατά τη διάρκεια του χειμώνα και συνεπώς το κτίριο θα γίνει πιο αποδοτικό μιας και η ενέργεια που θα απαιτείται θα είναι λιγότερη.

Για να καθοριστεί το κατάλληλο πάχος της μόνωσης, είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι η μόνωση αυξάνεται με μειωμένο ρυθμό σε σχέση με το πάχος. Δηλαδή, το πρώτο εκατοστό της μόνωσης είναι πιο αποδοτικό από ότι το δεύτερο, και το δεύτερο εκατοστό πιο αποδοτικό από το τρίτο και ούτω καθεξής. Το πάχος της μόνωσης διαφέρει από περιοχή σε περιοχή.

Από την άλλη πλευρά, οι οροφές (ιδιαίτερα οι επίπεδες ή αυτές με ελαφριά κλίση) έχουν την τάση να υπερθερμαίνονται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού διότι δέχονται άμεση ηλιακή ακτινοβολία για μεγαλύτερη χρονική διάρκεια. Για την αποτροπή τέτοιων καταστάσεων μια καλή λύση είναι η κατασκευή οροφών με πλήρη ή μερικό αερισμό. Τον τελευταίο καιρό σχεδιάζονται πολυλειτουργικές οροφές, φιλικές προς το περιβάλλον όπως για παράδειγμα οι πράσινες οροφές και οι οικολογικές. Σε αυτές όμως τις περιπτώσεις είναι πολύ σημαντικό να ελέγχεται η ποσότητα του νερού που απαιτούνε.

Επιπλέον, συνιστάται και η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών panels στις οροφές. Συλλαμβάνουν την ηλιακή ακτινοβολία και τροφοδοτούν το σύστημα φωτισμού, καθώς και τις ηλεκτρικές συσκευές του νοικοκυριού. Η εγκατάσταση τέτοιων panels, αν και φιλοπεριβαλλοντική, πρέπει να θεωρηθεί ως μια μακροπρόθεσμη επένδυση μιας και χρειάζονται μερικά χρόνια έως ότου επιτευχθεί η απόσβεση.

Ανάμεσα στα υλικά επικάλυψης, υπάρχουν διάφορες πιθανές λύσεις που εξαρτώνται από το εάν η οροφή είναι επίπεδη ή με κλίση, ή εάν είναι ομαλή ή όχι η επιφάνειά της. Η καλύτερη λύση είναι η εγκατάσταση πλακιδίων που είναι ενωμένα με εισδοχές το ένα με το άλλο χωρίς καρφιά. Υπάρχουν επίσης και παραδοσιακά αετώματα φτιαγμένα από κεραμικό ή σκυρόδεμα. Ένα από τα πλεονεκτήματά τους είναι ότι μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν. Επιπλέον συνίσταται και η χρήση πλακών από σχιστόλιθο εάν το υλικό αυτό βρίσκεται εύκολα στην περιοχή.

1.1.7.3 Υδατοστέγαση

Δυστυχώς τα υλικά που χρησιμοποιούνται περισσότερο για υδατοστέγαση είναι αυτά που έχουν και τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως το PVC ή η επίστρωση ασφαλτικού υλικού. Ωστόσο, όσον αφορά τα θεμέλια ή άλλους συντελεστές που βρίσκονται σε άμεση επαφή με το έδαφος τότε το καταλληλότερο υλικό είναι ο μπεντονίτης, ενώ για τις οροφές είναι το προπυλένιο και το EPDM.

1.1.7.4 Μόνωση

Προτιμώνται πάντα τα φυσικά υλικά έναντι των συνθετικών. Μεταξύ των συνθετικών υπάρχουν τρία είδη υλικών βάσει των διαστελλόμενων συστατικών τους που επιτυγχάνουν μονωτικές ιδιότητες: α) Αυτά που προσλαμβάνουν αέρα, όπως τα διογκωμένα πολυστυρένια (EPS), β) αυτά που περιέχουν CO₂, όπως για παράδειγμα μερικά εξωθούμενα πολυστυρένια ή HCFC, που είναι οι χειρότερες πιθανές επιλογές, και γ) τα περισσότερα εξωθούμενα πολυστυρένια και πολυουρεθάνια.

(Δείτε επίσης το τμήμα 1.1.7.2. για μια ενδελεχή ανάλυση και επεξήγηση του ρόλου της μόνωσης όσον αφορά τις απώλειες θερμότητας.)

1.1.7.5 Εξωτερικό Περίβλημα Κτιρίου

Η καλύτερη λύση είναι τα παραδοσιακά συστήματα που χρησιμοποιούνται όπως ο πηλός, το πλιθάρι και οι λίθινοι τοίχοι. Παραδοσιακά κεραμικά στοιχεία μπορούν να βελτιωθούν χρησιμοποιώντας μεγαλύτερα και ελαφρύτερα τεμάχια (τούβλα) με καλύτερες μονωτικές αποδόσεις όσον αφορά τη θερμότητα και την ακουστική και τα οποία μπορεί να είναι φτιαγμένα από κεραμικό, σκυρόδεμα, αφρώδες σκυρόδεμα, κλπ.

1.1.7.6 Μόνωση Πρόσοψης

Η ποσότητα της ενέργειας που απαιτείται από ένα σπίτι για να υπάρχει μια άνετη θερμοκρασία δωματίου εξαρτάται από τη θερμομόνωση. Εάν η πρόσοψη είναι κακώς μονωμένη, θα χρειαστεί πολλή περισσότερη ενέργεια για να θερμάνει ένα τέτοιο σπίτι, ενώ θα ψυχθεί και πολύ πιο γρήγορα όταν σταματήσει να λειτουργεί η θέρμανση. Από την άλλη πλευρά, ανεπαρκής μόνωση οδηγεί στην εμφάνιση υγρασίας εντός του σπιτιού. Η μόνωση πρέπει να είναι μια συνεχής διαδικασία τόσο στους εξωτερικούς τοίχους ενός σπιτιού όσο και στις μεσοτοιχίες.

Η καλύτερη λύση είναι η κατασκευή των εξωτερικών τοίχων από ξύλο αρκεί να προέρχεται από την περιοχή και να τύχει επεξεργασίας με φυσικά προϊόντα.

Τα επικαλυμμένα τούβλα είναι επίσης μια καλή λύση γιατί χρησιμοποιώντας μόνο ένα υλικό επιτυγχάνεται τόσο εσωτερικό όσο και εξωτερικό furring (μόνωση).

Οι πιο διαδεδομένες χρήσεις είναι οι συνεχείς μονώσεις, επιχρίσεις, σοβατίσματα, και μονές στρώσεις ασβεστοκονιάματος. Ωστόσο, θα πρέπει σταδιακά το τσιμεντοκονίαμα να αντικαθίσταται από το ασβεστοκονίαμα λόγω καλύτερων περιβαλλοντικών και υδροθερμικών χαρακτηριστικών.

Μια άλλη επιλογή είναι η κατασκευή πράσινων προσόψεων τα οποία έχουν αρκετά πλεονεκτήματα, εκτός από το ότι προσφέρουν φυσικό τόπο διαμονής άγριας ζωής και για το λόγο αυτό αυξάνουν τη βιοποικιλότητα, μειώνουν τις απώλειες θερμότητας το χειμώνα και διατηρούν δροσερή θερμοκρασία στο σπίτι το καλοκαίρι. Σε τέτοιους τύπους προσόψεων χρησιμοποιούνται φυτικά είδη όπως λειχήνες, βρύα, γρασίδι, και άλλα αναρριχώμενα και καλλωπιστικά φυτά. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται ασφαλής πρόσβαση στην επιφάνεια των τοίχων ή και οποιεσδήποτε άλλες παροχές (σωληνώσεις, υδροροές, καπναγωγοί, κλπ) βάσει ορθού προγραμματισμού. Για την υποστήριξη μη αναρριχητικών φυτών προτείνεται η χρήση καφασωτού ή πέργκολας που πρέπει να τοποθετηθεί σε απόσταση από τους τοίχους. Τα φυτά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι αυτόχθονα⁴.

1.1.7.7 Συστήματα Ηλιακής Προστασίας

Για να αποφευχθούν οι καταστροφικές επιπτώσεις της ηλιακής ακτινοβολίας στα υλικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν συστήματα τα οποία ποικίλουν από απλά δέντρα ή σκιάδια παραθύρων σε πιο εξεζητημένες λύσεις όπως τα brise-soleil.

1.1.7.8 Ξυλουργική

Τα παράθυρα διαδραματίζουν πολύ μεγάλο ρόλο όσον αφορά τη συνολική μεταφορά ενέργειας. Επιτρέπουν να εισέλθει στα δωμάτια το φυσικό φως, με το πλεονέκτημα της επιπλέον θέρμανσης του εσωτερικού χώρου, μέσω ενός πολύ σημαντικού χαρακτηριστικού τους: του συντελεστή παγκόσμιας μεταφοράς θερμότητας. Η θερμότητα εισέρχεται στο σπίτι πιο εύκολα μέσω των παραθύρων παρά από τους τοίχους. Για το λόγο αυτό τα παράθυρα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψιν, παρά το γεγονός ότι η συνολική τους επιφάνεια είναι μικρότερη από αυτή των τοίχων. Ο συντελεστής μεταφοράς εξαρτάται από δύο παράγοντες: (α) τον τύπο του γυαλιού και (β) τον τύπο της ξυλείας των κουφωμάτων.

Για να μειωθεί η επιπλέον θερμότητα που διαπερνά τα παράθυρα συνίσταται η χρήση ειδικού γυαλιού με φίλτρα ή αντηλιακών καλυμμάτων για έλεγχο της απώλειας ή περίσσειας θερμότητας και φωτός, βάσει των κλιματικών συνθηκών της εκάστοτε περιοχής. Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών έτσι ώστε να κάνουμε την καταλληλότερη επιλογή. Μια άλλη λύση είναι να χρησιμοποιηθούν σκιάδια παραθύρων ιδιαίτερα από την εξωτερική πλευρά έτσι ώστε να προστατευθούν και τα ξύλινα κουφώματα.

Στην περίπτωση της εξωτερικής ξυλείας η πιο “βιώσιμη” επιλογή είναι η χρήση ξυλείας που έχει επεξεργαστεί με φυσικά μέσα, παρά με PVC ή αλουμίνιο.

⁴ “Swindon Sustainable Building Design and Construction, Draft Supplementary Planning Document”

1.1.7.9 Υαλοβερνίκωμα

Το υαλοβερνίκωμα πρέπει να πληρεί δύο προϋποθέσεις. Πρέπει να επιτρέπει στο φυσικό φως να διαπερνά και επιπλέον πρέπει να συντελεί στη μείωση των απωλειών θερμότητας μέσω των προσόψεων (εξωτερικών τοίχων). Μια καλή λύση είναι να χρησιμοποιούνται ανθεκτικότερα παράθυρα, με διπλό γυαλί (που στο μεταξύ τους διάστημα θα έχουν αέρα) για μείωση της απώλειας θερμότητας. Από την άλλη πλευρά, το πολύφυλλο γυαλί ασφαλείας (laminated glass) έχει καλύτερη ακουστική συμπεριφορά.

Για τη μείωση της απώλειας θερμότητας μέσω της υαλοβερνικομένης επιφάνειας, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν χαμηλή U-value ή αλλιώς k-value που εκφράζει τον ρυθμό απώλειας θερμότητας ανά τετραγωνικό μέτρο υαλοπίνακα για θερμοκρασιακή διαφορά 1° βαθμού Κέλβιν/Κελσίου μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού χώρου. Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται διάφορες τιμές-U για διαφορετικούς τύπους υαλοβερνικομένης επιφάνειας:

Πίνακας 8 Η αυξανόμενη απόδοση της υαλοβερνικομένης επιφάνειας.

Τύπος υαλοβερνίκωσης	Τυπική τιμή-U
Διπλό γυαλί (με αέρα) κενό 12 mm	2.8
Αντικατάσταση απλού γυαλιού με γυαλί επίστρωσης χαμηλής εκπομπής	2.0 = ισχύοντες κανονισμοί
Αντικατάσταση του αέρα με αργό	1.8
Πρόσθεση τρίτου στρώματος υάλου – Τριπλή επίστρωση	1.4

Πηγή: “Sustainable design & construction guide”

Η επίστρωση χαμηλής εκπομπής επιτρέπει σε ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων ακτινοβολίας να περάσει, αλλά αποτρέπει τις υπέρυθρες συχνότητες (που προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας) ανακλώντας τις.

Προσφάτως, έχει γίνει στην αγορά εισαγωγή ενός τύπου υαλοεπίστρωσης το οποίο αποτελείται από διπλό γυαλί που σε όλη την επιφάνεια του εσωτερικού κενού έχει ένα σύστημα ακτινοβολούμενης ηλεκτρικής θερμότητας. Αυτό πιθανώς να οφείλεται στην ύπαρξη οξειδίων μετάλλων στην εσωτερική μεριά τα οποία είναι πλήρως διαφανή⁵.

1.1.7.10 Διαχωριστικά Τοιχώματα

Υπάρχουν δύο τύποι διαχωριστικών τοίχων: α) παραδοσιακοί τοίχοι από τούβλα, με διακλαδώσεις μηχανισμών υγρασίας, και μικρή προσαρμοστικότητα, και β) προκατασκευασμένα panels, με διακλαδώσεις μηχανισμών ξηρασίας και μεγάλη προσαρμοστικότητα.

Ανάμεσα στα πρώτα, συγκαταλέγονται και αυτά που είναι φτιαγμένα από μεγάλα τεμάχια.

⁵ http://www.igglass.com/products_igglass/products_bebefits2.html

Τα προκατασκευασμένα panels είναι φτιαγμένα από πλαίσια γαλβανισμένου ατσάλιου ή από ξύλινα panels στερεωμένα με βίδες. Οι πιο “βιώσιμες” λύσεις είναι αυτές που έχουν ως βάση το ξύλο, συμπεριλαμβανομένων των πεπιεσμένων και των κοντραπλακέ. Στο παρόν στάδιο, χρησιμοποιούνται ευρέως οι γυψοσανίδες, οι οποίες είναι φτιαγμένες από ένα φύλλο χαρτονιού και δύο εξωτερικά φύλλα γύψου.

Όσον αφορά τα panels της οροφής, η πιο πολυχρησιμοποιημένη και προτεινόμενη επιλογή είναι η γυψοσανίδα, εκτός από αυτές που είναι φτιαγμένες από μεταλλοβάμβακες. Επίσης, υαλοβάμβακες και ελαφριοί άργιλοι όπως για παράδειγμα το *cyocarbid*e, βελτιώνουν τη μόνωση.

Υπάρχουν επίσης και προσθαφαιρούμενα διαχωριστικά τα οποία είναι φτιαγμένα από προκατασκευασμένα και πρότυπα συναρτησιακά στοιχεία. Τα εν λόγω στοιχεία επιτρέπουν το πέρασμα σωληνώσεων στο εσωτερικό τους μιας και είναι πολύ πρακτικά και προσβάσιμα, και για το λόγο αυτό αποτελούν μια καλή επιλογή στην ανακατασκευή των εσωτερικών χώρων.

1.1.7.11 Δάπεδα

Το ξύλο, το λινόλαιο, ο φελλός και τα φυσικά υφάσματα αποτελούν τα πιο προτεινόμενα υλικά από περιβαλλοντικής απόψεως για τους εσωτερικούς χώρους. Ωστόσο, σε όλες τις περιπτώσεις οι κόλλες/γόμες και τα τελειώματα πρέπει να είναι ελεγχόμενα. Επίσης, συνιστώνται και τα πετρώδη δάπεδα, όπως είναι τα λίθινα, τα κεραμικά, και τα μωσαϊκά.

Στην περίπτωση που πρέπει να χρησιμοποιηθεί λούστρο ή βερνίκι, προτείνεται η χρήση αυτών που περιέχουν φυσικά συστατικά.

1.1.7.12 Μπογιές και Επιχρίσματα

Στην Ευρώπη, υπάρχει μεγάλη ποικιλία όσον αφορά τα ονόματα των παραγωγών που προσφέρουν στο εμπόριο οικολογικές μπογιές. Σίγουρα αυτές οι μπογιές είναι προτεινόμενες, όμως εάν είναι αδύνατη η χρήση τους τότε ανάμεσα στις παραδοσιακές μπογιές προτιμώνται είτε αυτές που έχουν ως βάση το νερό είτε οι πλαστικές μπογιές.

1.1.7.13 Επεξεργασία Ξυλείας

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία όσον αφορά τα ονόματα των παραγωγών που προσφέρουν στην αγορά υλικά για επεξεργασία/προστασία ξυλείας, τα οποία περιλαμβάνουν έλαια και φυσικές ρητίνες. Λόγω του ότι αυτές οι επεξεργασίες είναι ανοικτών πόρων το μειονέκτημά τους είναι ότι χρήζουν περισσότερης συντήρησης από ότι οι παραδοσιακές μέθοδοι επεξεργασίας.

1.1.7.14 Επεξεργασία Μετάλλων

Σε όλες τις περιπτώσεις, προτείνεται η χρήση επιχρισμάτων που περιέχουν φυσικά συστατικά (οικολογικές μπογιές). Ηλεκτρολυτικά υλικά ή υλικά γαλβανισμένα σε ζεστό λουτρό είναι τα λιγότερο “βιώσιμα” λόγω της υψηλής ενεργειακής τους κατανάλωσης. Μπογιές και επιχρίσματα που περιέχουν μόλυβδο πρέπει να αποφεύγονται οπωσδήποτε.

1.2 Εφαρμογή Βιο-κλιματικών Κριτηρίων για Κατασκευή Αυτόνομων Κτιρίων⁶

Εάν εφαρμοστεί μια σειρά συγκεκριμένων στρατηγικών, τότε τα κτίρια μπορούν να είναι ενεργειακά αποδοτικότερα με παθητικό τρόπο, δηλαδή με ορθά και καλά αρχιτεκτονικά σχέδια. Οι παθητικές στρατηγικές που θα ακολουθηθούν θα εξαρτηθούν κυρίως από τις τοπικές κλιματικές συνθήκες του μελλοντικού κτιρίου (λαμβάνοντας υπόψιν παράγοντες όπως την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, το αιολικό δυναμικό, τη βροχόπτωση), καθώς επίσης και σε άλλους παράγοντες, μεταξύ άλλων, η χλωρίδα ή οι σκιάσεις από τα γειτονικά κτίρια. Είναι πολύ σημαντικό να κατανοήσουμε ότι ο παρόν ή ο μελλοντικός αστικός σχεδιασμός θα επηρεάσουν την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου. Μερικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψιν είναι:

- Να διατηρείται μια φυσιολογική οικιστική πυκνότητα
- Να δημιουργηθούν μικτοί τύποι ανάπτυξης
- Οι προσανατολισμοί των προσόψεων βάσει του σχεδιασμού των οδών
- Να εξασφαλίζουν τα κτίρια ένα ικανοποιητικό βαθμό ηλιακής έκθεσης

1.2.1. Αειφόρος Αστικός Σχεδιασμός

Ένας σημαντικός παράγοντας για να επιτευχθεί συνολικά η απόδοση τόσο των κτιρίων όσο και των αστικών χώρων είναι ο Αειφόρος αστικός σχεδιασμός. Μερικά από τα προτεινόμενα κριτήρια που πρέπει να εφαρμοστούν από αυτό το σχεδιασμό είναι η δημιουργία μιας συμπαγούς πόλης που θα εξασφαλίζει την αειφόρο αστική μετακίνηση, θα σέβεται τις περιβαλλοντικές παρεμβάσεις, θα μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην περιοχή (φυσικοί και βελτιωμένοι χώροι), θα χρησιμοποιεί αυτόχθονα φυτικά είδη, και θα γίνεται σωστός σχεδιασμός αστικών εγκαταστάσεων ελεύθερων χώρων και παιχνιδότοπων.

Περισσότερες πληροφορίες για βιώσιμο αστικό σχεδιασμό μπορούν να βρεθούν στα πλαίσια του έργου PROUD: “Εκπαιδευτικό Υλικό για την Ενότητα Αειφόρος Αστικός Σχεδιασμός”, υπο-ενότητες 2.3 “Μικτή Ανάπτυξη και Κατάλληλη Πυκνότητα”, 2.5 “Πράσινες Περιοχές Και Εθνικοί Βιότοποι - Αναλογίες στις Αστικές Περιοχές”, 3 “Βιώσιμες Υποδομές για τις Μετακινήσεις”

1.2.2. Ενσωμάτωση του Κτιρίου στον Περιβάλλοντα Χώρο

Πριν αρχίσει η κατασκευή, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τα φυσικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντα χώρου, όπως για παράδειγμα την τοπογραφία, τη βλάστηση και το μικρόκλιμα (το αιολικό δυναμικό, βροχόπτωση, θερμοκρασία, ηλιακή ακτινοβολία, και σχετική υγρασία). Αυτές οι παράμετροι πρέπει να ληφθούν υπόψιν κατά το σχεδιασμό ενός κτιρίου έτσι ώστε να αυξηθεί ο όσο το δυνατόν περισσότερο η περιβαλλοντική και ενεργειακή του απόδοση. Είναι επίσης πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε τις ακουστικές παραμέτρους της περιοχής έτσι ώστε να προβλεφθούν οι μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές ήχου στο εσωτερικό του κτιρίου. Επιπλέον, οι επιπτώσεις που θα έχει η ίδια η κατασκευή στην περιοχή πρέπει να μειωθούν όσο το

⁶ “Guía de la Edificación Sostenible, Calidad Energética y Medioambiental en Edificación”

δυνατόν περισσότερο, προσπαθώντας όσο το δυνατόν λιγότερο να αλλάξουν τις φυσικές συνθήκες. Σε αυτό το πλαίσιο προτείνεται η βοήθεια ειδικών επιστημόνων που θα προτείνουν μια σειρά παραμέτρων για την ελαχιστοποίηση των οικολογικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε φυσικούς βιοτόπους ή ακόμα και την αύξηση της οικολογικής αξίας της περιοχής με το πέρας της κατασκευής. Είναι πολύ σημαντικό να διατηρηθεί μια καλή σχέση μεταξύ αστικού και αγροτικού περιβάλλοντος.

1.2.3 Βλάστηση^{7,8,9}

Για να δημιουργήσουμε σκιερούς χώρους κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, ή ακόμα και καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, είναι χρήσιμο να συνδυάσουμε αειθαλή και φυλλοβόλα είδη δέντρων, τα οποία θα παρέχουν ηλιακή προστασία, καθώς επίσης και θα αλλάζουν την κατεύθυνση αέρα και των ροών αέρα της περιοχής γενικότερα, αυξάνοντας τον αερισμό ή ακόμα και προστατεύοντας το κτίριο από υπέρμετρους αέρηδες. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου είναι πιθανό να δημιουργηθούν ακόμα και προστατευτικά ηχορρύπανσης σε περιοχές που χρειάζονται σχετική προστασία.

Η ενσωμάτωση βλάστησης και συστημάτων άρδευσης συμβάλλουν στη δημιουργία ενός βελτιωμένου μικροκλίματος και βοηθά επίσης στην απορρόφηση ακτινοβολίας, μειώνοντας με τον τρόπο αυτό τη θερμοκρασία αέρα και εδάφους λόγω της συνεχούς εξατμισοδιαπνοής που λαμβάνει χώρα. Ωστόσο, η κατανάλωση νερού μπορεί να αυξηθεί πάρα πολύ αναλόγως του τύπου των ειδών που θα επιλεγθούν (γρασίδι ή κάτι παρόμοιο), γεγονός που πρέπει να είναι υπό έλεγχο. Ένας τρόπος είναι η εγκατάσταση υδατοστεγών κυκλωμάτων. Η εισαγωγή βλάστησης συνίσταται μόνο σε χώρους με ξηρό καιρό. Σε περίπτωση υγρών καιρικών συνθηκών, η εξάτμιση θα έχει ως συνέπεια την περίσσεια της σχετικής υγρασίας, επηρεάζοντας με τον τρόπο αυτό αρνητικά τις άνετες συνθήκες διαβίωσης.

1.2.4. Σχετική Θέση: Υψόμετρο, Κλίση, Αιολικό Δυναμικό

Οι καιρικές συνθήκες ενδεχομένως να αλλάξουν τοπικά, δημιουργώντας αλλαγές στο μικρόκλιμα μιας συγκεκριμένης περιοχής, βάσει διαφόρων παραγόντων οι οποίοι πρέπει να ληφθούν υπόψιν για πιθανή τους εκμετάλλευση. Οι πιο σχετικοί παράγοντες είναι το σχετικό υψόμετρο, η κλίση της περιοχής, και το αιολικό δυναμικό. Άλλοι παράγοντες όπως η γειτνίαση σε βλάστηση ή σε υδροφόρο σώμα, η τοποθεσία εντός πόλεως, το σχήμα των δρόμων, και η θέση των γειτονικών κτιρίων έχουν επιπτώσεις όσον αφορά την υγρασία, τις μέσες θερμοκρασίες κλπ.

Ο άνεμος μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό παράγοντα επηρεάζοντας την ενεργειακή κατανάλωση με το να ψύχει την εξωτερική επιφάνεια του κτιρίου ή με τη δυνατότητά του να εισέρχεται στο σπίτι. Μπορεί επίσης να δημιουργήσει ανεξέλεγκτα ρεύματα αέρα μεταξύ κτιρίων διαφορετικού ύψους. Όλοι αυτοί οι παράγοντες είναι πιο σημαντικοί σε απομονωμένα κτίρια ή κτίρια που βρίσκονται μακριά από αστικές περιοχές.

⁷ "Guía de la Edificación Sostenible, Calidad Energética y Medioambiental en Edificación"

⁸ "Swindon Sustainable Building Design and Constructions, Draft Supplementary Planning Document."

⁹ "SmartDesign-Creating Sustainable Buildings"

1.2.5. Σχήμα Κτιρίου και Αρχιτεκτονικό Σχέδιο

Το σχήμα ενός κτιρίου συχνά καθορίζεται από τον συντελεστή σχήματος, που είναι η σχέση επιφάνειας/όγκου. Η εξωτερική επιφάνεια είναι ένας δείκτης της ενεργειακής απώλειας ή ωφέλειας του κτιρίου σε σχέση με το περιβάλλον, και ο όγκος είναι ο δείκτης του ποσοστού της ενέργειας που συγκεντρώνει ένα κτίριο.

Η έννοια του “σχήματος κτιρίου” σχετίζεται άμεσα με το αρχιτεκτονικό του σχέδιο. Ως εκ τούτου, είναι μεγάλη η σημασία της αύξησης ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των αρχιτεκτόνων όσον αφορά τη δημιουργία σχεδίων ικανών να αυξήσουν την μελλοντική απόδοση του κτιρίου. Ωστόσο, αυτό ενδεχομένως να μην είναι τόσο απλό. Το πιο κατάλληλο σχήμα για ένα κτίριο εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες της περιοχής, και το μικρόκλιμα το οποίο προκύπτει από την κατασκευή του κτιρίου σε σχέση με τον περιβάλλοντα χώρο και τα γειτονικά κτίρια. Στην πραγματικότητα όμως τα σχήματα των κτιρίων καθορίζονται από τους αστικούς περιορισμούς και τα χαρακτηριστικά του οικοπέδου. Για να εξασφαλιστεί η μέγιστη απόδοση των κτιρίων, ο αστικός σχεδιασμός πρέπει να λάβει υπόψιν παραμέτρους από την αρχή, έτσι ώστε ο συνολικός σχεδιασμός να επιτρέπει αποδοτικές ενεργειακές και περιβαλλοντικές κατασκευές (π.χ. κατάλληλος προσανατολισμός κτιρίων σε νεοσχηματισμένους δρόμους και σχεδιασμός βάσει της ηλιακής τροχιάς).

1.2.6. Σκιάσεις σε Άλλα Κτίρια

Υπάρχουν μερικά απλά κριτήρια που πρέπει να ληφθούν υπόψιν κατά την κατασκευή του νέου κτιρίου, όπως η αποτροπή της σκίασης των γειτονικών κτιρίων πάνω από ένα συγκεκριμένο επίπεδο, ή τουλάχιστον να μην χειροτερεύσει η παρούσα κατάσταση. Η ευθύνη για τα ανωτέρω οφείλεται περισσότερο στον αστικό σχεδιασμό μιας και οι περισσότεροι κατασκευαστές ή αρχιτέκτονες είναι απίθανο να σχεδιάσουν κατασκευές πέραν του επιτρεπτού ορίου ύψους. Προτείνεται η αποφυγή στεγών με μεγάλο ύψος και κλίση έτσι ώστε να μην υπερσκιάζουν τα γειτονικά κτίρια. (Δείτε επίσης υποενότητα 2.7)

1.2.7. Θέση Ήλιου και Προσανατολισμός Πρόσοψης^{10,11}

Η υπέρυθρη ακτινοβολία είναι το μοναδικό τμήμα ηλιακής ακτινοβολίας ικανό να προσδώσει θερμική ενέργεια. Για το λόγο αυτό, είναι πολύ ενδιαφέρον να σχεδιάζονται εσωτερικοί χώροι με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να τη δεσμεύουν, να την αποθηκεύουν, και να την χρησιμοποιούν. Αυτό εύκολα επιτυγχάνεται με τον προσανατολισμό των χώρων αυτών προς την ακτινοβολία έτσι ώστε να υπάρχει συνεχής ακτινοβολία. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο, πριν το σχεδιασμό του κτιρίου πρέπει να είναι γνωστή η θέση του ήλιου και η τροχιά του. Αυτή η παράμετρος ποικίλει κατά τη διάρκεια του χρόνου βάσει του γεωγραφικού πλάτους και της μέρας του χρόνου. Στο Βόρειο Ημισφαίριο ο ήλιος διατρέχει τη μικρότερη και χαμηλότερη τροχιά κατά το χειμερινό ηλιοστάσιο (22 Δεκεμβρίου) και επιτυγχάνει το μέγιστο ύψος του την 21^η Ιουνίου, θερινό ηλιοστάσιο (η μεγαλύτερη μέρα του χρόνου).

¹⁰ “Solar homes catch the sun.”

¹¹ “Guía de la edificación sostenible, Calidad energética y Medioambiental en la Edificación.”

Η θέση του ήλιου το μεσημέρι δηλώνει νότιο προσανατολισμό. Κατά τη χειμερινή περίοδο, οι χώροι που είναι προσανατολισμένοι στο νότο δέχονται ηλιακή ακτινοβολία λόγω του ότι η τροχιά του ήλιου είναι χαμηλή και η γωνία πρόσπτωσης μικρή. Για το λόγο αυτό οι εν λόγω χώροι θα έχουν ηλιακή ακτινοβολία και θερμική ενέργεια.

Κατά την καλοκαιρινή περίοδο, η γωνία αυτή είναι μεγαλύτερη μιας και ηλιακή τροχιά είναι υψηλότερη. Το γεγονός αυτό δυσκολεύει την ηλιακή ακτινοβολία να εισέλθει στους εσωτερικούς χώρους, αποτρέποντας με τον τρόπο αυτό την υπερθέρμανση. Το επιθυμητό αποτέλεσμα δροσισμού μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση πέργκολας, ομπρέλας, παρκούς, κλπ.

Ένας τρόπος να γίνουν πιο αποδοτικά τα συστήματα θέρμανσης σε ένα κτίριο είναι προσανατολίζοντας ορθά τους εσωτερικούς χώρους. Όσον αφορά τις προσόψεις προτείνεται νότιος προσανατολισμός. Βασικά, το μεγαλύτερο μέρος των προσόψεων πρέπει να είναι προσανατολισμένο είτε στο νότο είτε στο βορρά, αποφεύγοντας όσο το δυνατόν περισσότερο τον ανατολικό και δυτικό προσανατολισμό. Για μια πιο ενεργειακά αποδοτική κατανομή, θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν τα εξής κριτήρια:

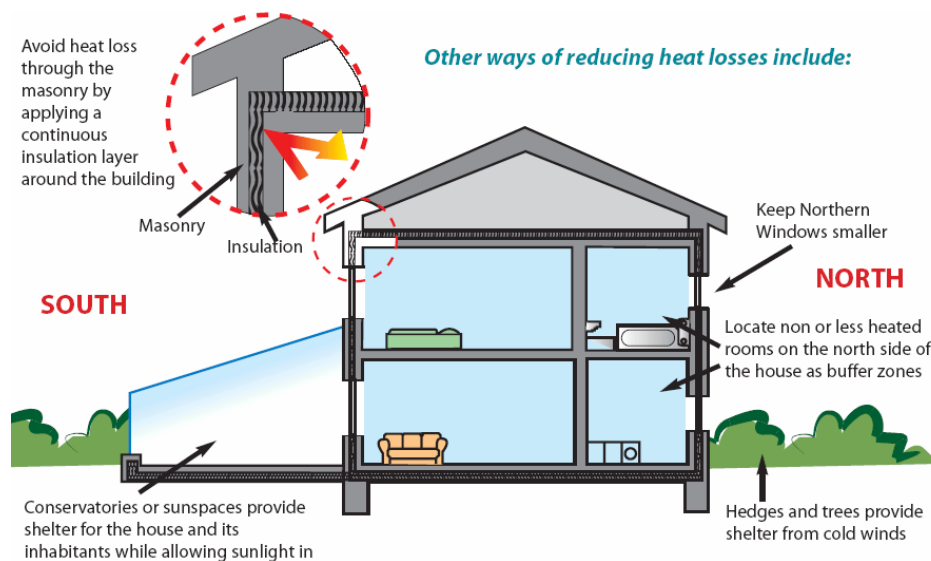
- **Νότος:** είναι ο καλύτερος προσανατολισμός διότι έχει τη μεγαλύτερη ηλιακή ακτινοβολία κατά τη διάρκεια του χειμώνα και τη μικρότερη κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Ο προσανατολισμός αυτός προτείνεται για τους χώρους που προορίζονται για περισσότερη χρήση όπως π.χ. το καθιστικό. Τα κύρια υαλοβερνικωμένα στοιχεία πρέπει να έχουν αυτό τον προσανατολισμό (η προτεινόμενη αναλογία παραθύρων προς δάπεδο για αυτό τον προσανατολισμό είναι 8%)¹². Ωστόσο, εάν είναι πολύ μεγάλα τα παράθυρα, η απώλεια θερμότητας μέσω των επιφανειών τους θα είναι πιο σημαντική από τις θετικές επιπτώσεις του παθητικού ηλιακού οφέλους. Επιπλέον, θα χρειαστεί η εγκατάσταση κουρτινών ή περσίδων για ιδιωτικό χώρο ή στιγμές.
- **Ανατολή:** είναι επίσης ένας καλός προσανατολισμός γιατί υπάρχει ήλιος το πρωί, και είναι επαρκής για τα υπνοδωμάτια.
- **Βορράς:** είναι ο ψυχρότερος προσανατολισμός, και επίσης ο λιγότερο εκτεθειμένος στο φως της ημέρας. Οι προσόψεις με βόρειο προσανατολισμό λαμβάνουν πολύ λίγη ηλιακή ακτινοβολία και έχουν πολλές θερμικές απώλειες. Οι χώροι που παράγουν θερμότητα όπως οι κουζίνες και τα μπάνια μπορούν να τοποθετηθούν με αυτό τον προσανατολισμό, καθώς επίσης και παράθυρα έτσι ώστε να διευκολυνθεί ο αερισμός, όμως δεν πρέπει να είναι πολύ μεγάλο το μέγεθός τους. Παράθυρα που τοποθετούνται με βόρειο, ανατολικό και δυτικό προσανατολισμό πρέπει να καταλαμβάνουν περίπου το 15% της έκτασης του εδάφους του δωματίου, γιατί εάν τα παράθυρα είναι πολύ μικρά δεν θα λαμβάνουν αρκετό φως, και σε αυτή την περίπτωση οι κάτοικοι θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν τεχνητό φωτισμό. Ως εκ τούτου, οι ενεργειακή οικονομία λόγω της παθητικής ηλιακής ενέργειας θα μειωθεί αισθητά.
- **Δύση:** Οι προσόψεις με δυτικό προσανατολισμό λαμβάνουν την ίδια ηλιακή ακτινοβολία με τις προσόψεις με ανατολικό προσανατολισμό, με

¹² "SmartDesign-Creating Sustainable Buildings"

μόνη διαφορά ότι η ανατολική πλευρά λαμβάνει την ακτινοβολία το πρωί και η δυτική πλευρά το απόγευμα. Επομένως, είναι το χειρότερο είδος προσανατολισμού κατά την καλοκαιρινή περίοδο μιας και μπορεί να εκτίθεται στην άμεση ηλιακή ακτινοβολία για πολλές ώρες, έχοντας ως αποτέλεσμα την υπερθέρμανση. Για το λόγο αυτό, δεν προτείνονται παράθυρα με δυτικό προσανατολισμό.

Γενικά, οι προηγούμενοι προσανατολισμοί μπορούν να θεωρηθούν με μια απόκλιση $\pm 30^\circ$.

Βάσει των χαρακτηριστικών κάθε τύπου προσανατολισμού πρέπει να προταθεί ένα τέτοιο είδος εσωτερικής κατανομής έτσι ώστε η εκμετάλλευση λόγω προσανατολισμού να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη. Ωστόσο, υπάρχει μια τάση να σχεδιάζονται συμμετρικά κτίρια, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει ένας καλός προσανατολισμός.



Σχήμα 1 Άλλοι τρόποι μείωσης των θερμικών απωλειών

Πηγή: "Solar homes catch the sun"

1.2.8. Αποθήκευση Ενέργειας

Για να αποθηκευτεί η ενέργεια που προέρχεται από τον ήλιο, είναι απαραίτητη η εγκατάσταση κατάλληλων υλικών στα σημεία όπου επηρεάζει η ακτινοβολία (δάπεδα, οροφές, ή τοίχους). Γνωρίζοντας τη συμπεριφορά των υλικών μπορεί να ελεγχθεί η ποσότητα ενέργειας που συσσωρεύεται σε αυτά και οι μετέπειτα μεταφορά της στο εσωτερικό περιβάλλον. Η αλληλουχία της ενεργειακής συνεισφοράς, αποθήκευσης και της μετέπειτα μεταφοράς της ποικίλλει σε χρόνο και ποσότητα, και η καταλληλότητά της θα εξαρτηθεί από τις απαιτούμενες συνθήκες άνεσης.

Για παράδειγμα, οι πέτρες και τα τούβλα χρειάζονται πολύ μεγαλύτερες χρονικές περιόδους για να συσσωρεύσουν και να απελευθερώσουν ενέργεια σε σχέση με τα μέταλλα τα οποία θερμαίνονται πολύ γρήγορα και ψύχονται επίσης γρήγορα.

Το ξύλο μεταφέρει θερμική ενέργεια με δυσκολία και δεν είναι πολύ αποδοτικό όσον αφορά τη διατήρησή της. Η διαδικασία της μετέπειτα μεταφοράς της ενέργειας είναι πολύ αργή.

Κατά τη διάρκεια της ημέρας, η ηλιακή ακτινοβολία προσκρούει στα υλικά και τα θερμαίνει. Όταν ο ήλιος δύει, η θερμοκρασία περιβάλλοντος ελαττώνεται και τα υλικά, των οποίων η θερμοκρασία είναι υψηλότερη, θα ελευθερώσουν τη συσσωρευμένη ενέργεια στο περιβάλλον μέχρις ότου επέλθει θερμοκρασιακή ισορροπία. Εάν το υλικό έχει μεγάλη μάζα, η διαδικασία απελευθέρωσης ενέργειας θα χρειαστεί περισσότερο χρόνο, και λέγεται ότι το υλικό έχει μεγάλη θερμική μάζα. Όσο μεγαλύτερη μάζα έχει ένα υλικό, τόσο μεγαλύτερη είναι και η θερμική του μάζα. Αυτό το γεγονός είναι μέρος μιας σειράς παθητικών στρατηγικών που βοηθούν στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης. Επιπλέον, τα πιο σκούρα χρώματα και οι τραχιές/ανώμαλες επιφάνειες αυξάνουν την ενεργειακή δέσμευση.

Πίνακας 9 Σχέση μεταξύ χρώματος και απορρόφησης των υλικών

Χρώμα	Απορρόφηση
Πολύ ανοικτό	0,10-0,20
Ανοικτό	0,50
Μέτριο	0,80
Σκούρο	0,90
Πολύ σκούρο	0,92-0,95

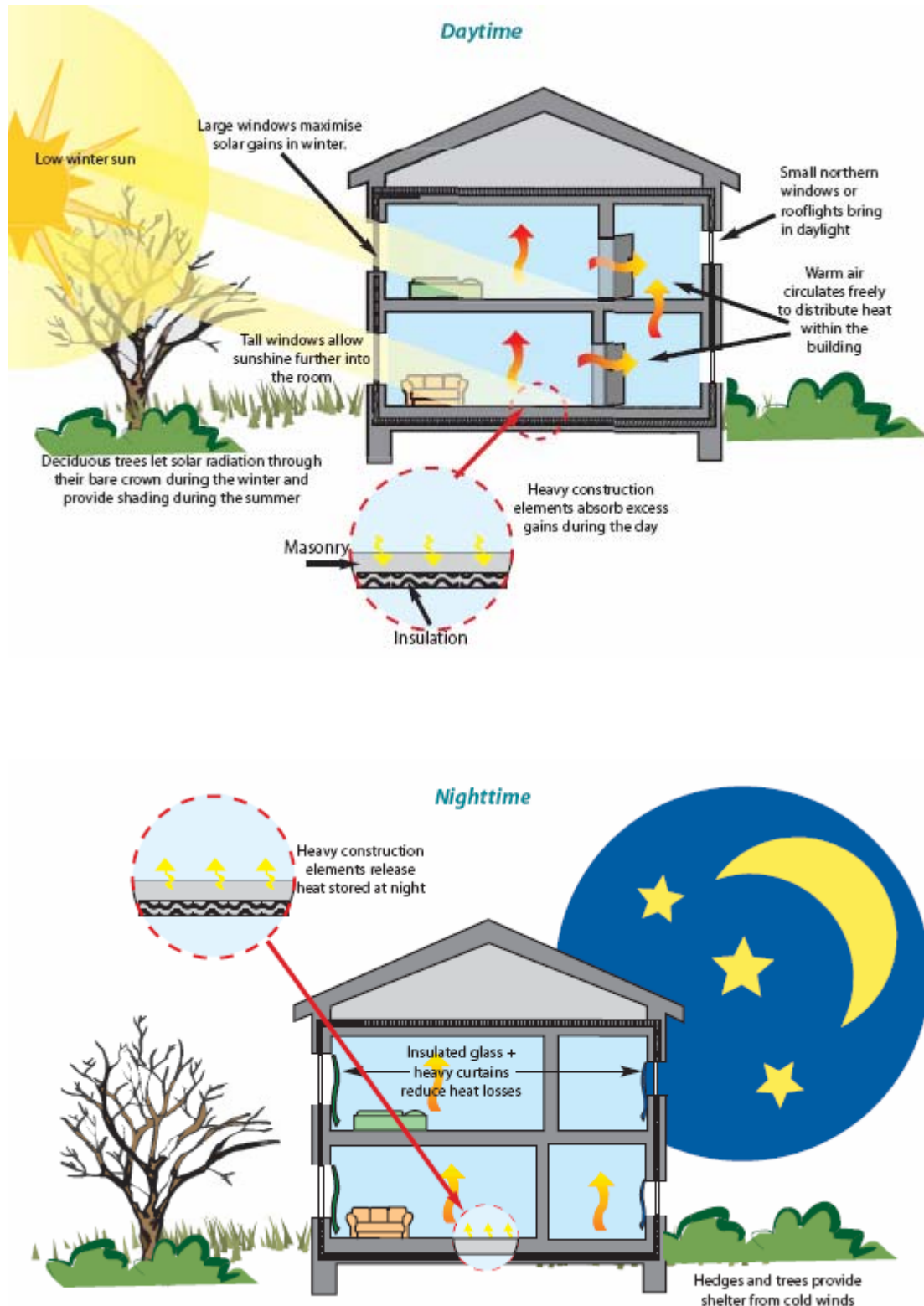
Πηγή: "Guía sostenible de la construcción"

Τα υψηλότερα ποσοστά απορρόφησης από την ακτινοβολία εξασφαλίζονται από τα πιο σκούρα χρώματα, με το μαύρο να εξασφαλίζει ποσοστό 100% (απορρόφηση 1). Τα ανοικτά χρώματα βρίσκονται στην αντίθετη πλευρά με ποσοστά χαμηλότερα του 50%. Η απορρόφηση του λευκού χρώματος είναι κοντά στο 0.

Από την άλλη μεριά, όσο πιο λεία είναι μια επιφάνεια τόσο ευκολότερα αντανακλάται το φως, μειώνοντας με τον τρόπο αυτό την ενέργεια που θα απορροφηθεί.

Βάσει της χρήσης για την οποία σχεδιάστηκε το κτίριο, ο καταλληλότερος τύπος υλικού όσον αφορά τη θερμική μάζα θα διαφέρει. Για παράδειγμα, σε περιοχές με σημαντικές θερμοκρασιακές αλλαγές κατά τη διάρκεια της μέρας, μεταξύ των εποχών, και της χρήσης των νοικοκυριών σε ημερήσια βάση, τα υλικά με μεγάλη μάζα όπως η φυσική πέτρα ή τα τούβλα, θα προσδώσουν καλύτερες συνθήκες άνεσης από ότι τα υλικά με μικρότερη μάζα όπως για παράδειγμα το ξύλο. Ο λόγος είναι ότι, αν και οι πέτρες και τα τούβλα χρειάζονται περισσότερο χρόνο να συσσωρεύσουν θερμική ενέργεια, κρατάνε την ενέργεια για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και την απελευθερώνουν πολύ αργά στο περιβάλλον. Ωστόσο, σε μια κατοικία που χρησιμοποιείται μόνο τα Σαββατοκύριακα, όπου η θέρμανση θα λειτουργεί καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι πολύ χαμηλή, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί ένα υλικό ικανό να συσσωρεύει γρήγορα ενέργεια έτσι ώστε να διατηρείται ζεστό το εσωτερικό περιβάλλον.

Συνοψίζοντας, η θερμική μάζα και η αποθήκευση προσφέρονται με μονοκόμματος συμπαγείς τοίχους που μειώνουν τις θερμικές αυξομειώσεις και προσφέρουν πιο δροσερές συνθήκες το καλοκαίρι.



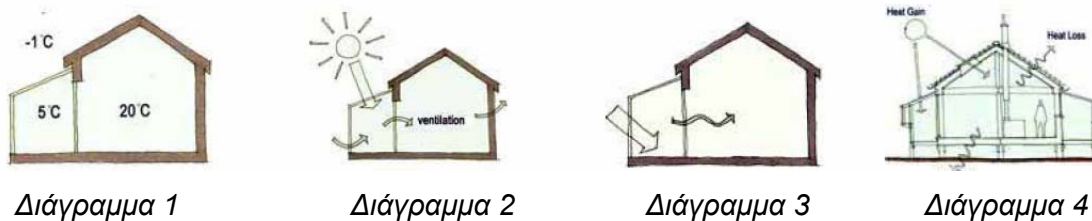
Σχήμα 2 Ανταλλαγή θερμότητας μεταξύ μέρας και νύκτας. "Solar homes catch the sun"

1.2.9. Στρατηγικές Παθητικές Θέρμανσης: το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου¹³

Μια άλλη μέθοδος συσσώρευσης ενέργειας είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το οποίο επιτυγχάνεται με ένα χώρο ο οποίος περιστοιχίζεται από υαλοεπίστρωση. Η ηλιακή ακτινοβολία εισέρχεται διά μέσου του γυαλιού και προσπίπτει σε μια επιφάνεια ικανή να συσσωρεύσει την ενέργεια στη μάζα της. Όταν η ενέργεια αυτή απελευθερώνεται στο περιβάλλον, εγκλωβίζεται από το γυαλί. Το γεγονός αυτό οδηγεί σε ένα σταδιακό ζέσταμα του αέρα μέσα στο θερμοκήπιο, και με τη σειρά του αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ζεστάνει και τα διπλανά δωμάτια μέσω φυσικής διάδοσης. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, είναι αναγκαίο να εξασφαλιστεί αερισμός, καθώς επίσης και στοιχεία ηλιακής προστασίας με στόχο την εμπόδιση της υπερθέρμανσης τέτοιων δωματίων στο εσωτερικό. Στοιχεία που βασίζονται σε αυτή την αρχή περιλαμβάνουν θερμοκήπια, σέρες και ηλιακούς χώρους. Προσφέρουν θερμική ζώνη λειτουργώντας ως ένα επιπλέον στρώμα το οποίο λειτουργεί ως μονωτικό υλικό στους εξωτερικούς τοίχους και τα παράθυρα (διάγραμμα 1). Σε αυτούς τους χώρους, ο αέρας ζεσταίνεται πριν εισέλθει το κτίριο μέσω των παραθύρων, των πορτών ή των αεραγωγών (διάγραμμα 2). Επίσης, λειτουργούν και ως ξηροί προθάλαμοι, εγκλωβίζοντας αέρα όταν οι εξωτερικές πόρτες ανοίγουν, αποτρέποντας πιθανές απώλειες θερμότητας από το κύριο μέρος του κτιρίου (διάγραμμα 3). Τέλος, μπορούν να αποθηκεύσουν και να επανα-ακτινοβολήσουν τη θερμότητα που έχει αποθηκευτεί στους τοίχους όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη (διάγραμμα 4).

Τα θερμοκήπια πρέπει να έχουν νότιο προσανατολισμό και να μην σκιάζονται σε μεγάλο βαθμό από δέντρα ή άλλα κτίρια. Συστήνεται επίσης ο πλήρης διαχωρισμός τους από το κυρίως κτίριο. Οι τοίχοι, τα παράθυρα και οι πόρτες που αντικρίζουν το εσωτερικό του θερμοκηπίου πρέπει να έχουν την ίδια μόνωση με το υπόλοιπο κτίριο.

Διαγράμματα από τον Borer



Διάγραμμα 1

Διάγραμμα 2

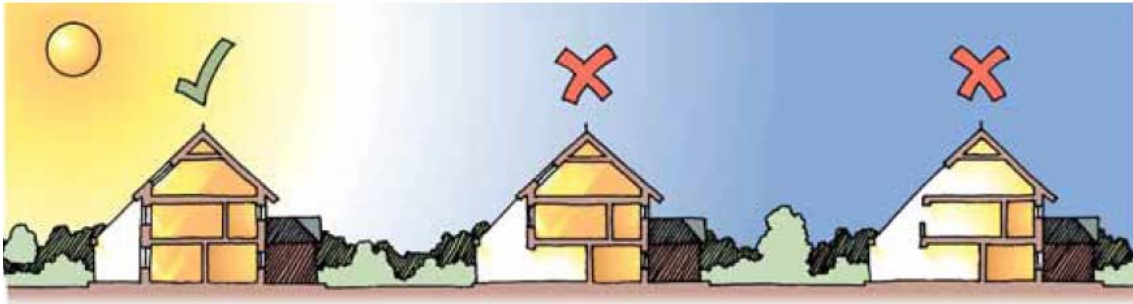
Διάγραμμα 3

Διάγραμμα 4

Σχήμα 3 Θερμοκήπια και η συμπεριφορά τους.

Πηγή: "SmartDesign-Creating Sustainable Buildings"

¹³ "SmartDesign-Creating Sustainable Buildings"

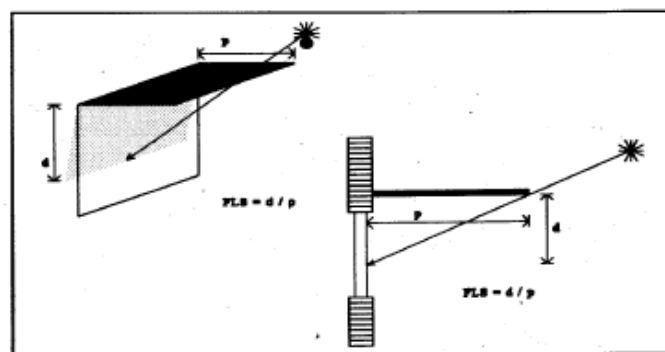


Σχήμα 4 Τα Θερμοκήπια και οι ηλιακοί χώροι πρέπει να είναι πλήρως διαχωρισμένοι από το κυρίως κτίριο για μείωση των απωλειών θερμότητας και βελτίωση της απόδοσης

Πηγή: “SmartDesign-Creating Sustainable Buildings”

1.2.10. Στρατηγικές Παθητικής Ψύξης/ Δροσισμού

Η μείωση της θερμοκρασίας συγκεκριμένων χώρων μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση παθητικών τεχνικών κλιματισμού. Υλικά με υψηλή θερμική μάζα μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση της θερμοκρασίας με το να απορροφούν την θερμική ενέργεια του δωματίου που θερμαίνεται. Είναι επίσης σημαντικό η ηλιακή ακτινοβολία να μην εισέρχεται στους εσωτερικούς χώρους, και οι εξωτερικοί τοίχοι που θα βοηθήσουν να μειωθεί η θερμοκρασία είναι κρύοι και υπό σκιά, έτσι ώστε να είναι σε θέση να απορροφήσουν τη συσσωρευμένη ενέργεια. Μιας και οι τοίχοι δρουν ως αποθήκες ενέργειας, θα υπάρχει μεγαλύτερη απόδοση εάν επιτραπεί η ροή αέρα γύρω από αυτούς. Με τον τρόπο αυτό, κατά τη διάρκεια της νύκτας η συσσωρευμένη ενέργεια θα εκλυθεί, για να επαναληφθεί η διαδικασία την επόμενη μέρα. Ο συντελεστής της γραμμής σκίασης (shade line factor) είναι η σχέση d/p όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του μήκους της προεξοχής που παρέχει το κατάλληλο ποσοστό σκίασης βάσει του γεωγραφικού πλάτους και του προσανατολισμού.



Σχήμα 5 Συντελεστής της γραμμής σκίασης.

Πηγή: *Guía de la Edificación Sostenible. Calidad Energética y Medioambiental en Edificación*

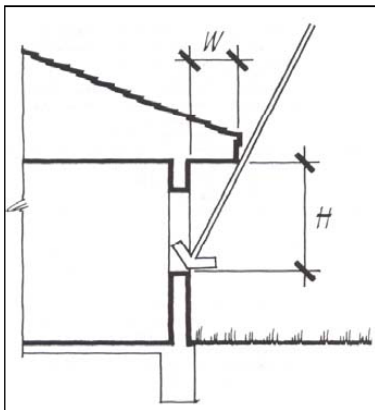
Συντελεστής γραμμής σκίασης	
Διεύθυνση	Μοίρες Βόρειου γεωγραφικού πλάτους

κατακόρυφη στο παράθυρο	32°	36°	40°	44°
Ανατολική	0.8	0.8	0.8	0.8
Νοτιοανατολική	1.6	1.4	1.3	1.1
Νότια	5.0	3.4	2.6	2.1
Νοτιοδυτική	1.6	1.4	1.3	1.1
Δυτική	0.8	0.8	0.8	0.8

Πίνακας 10 Τιμές συντελεστή της γραμμής σκίασης

Πηγή: *Guía de la Edificación Sostenible. Calidad Energética y Medioambiental en Edificación*

Ή με άλλα λόγια:



Η τραχιά κατάλληλη προεξοχή με διαστάσεις W μπορεί να υπολογιστεί επιλέγοντας συντελεστή γραμμής σκίασης (SLF) από τον πιο πάνω πίνακα και τοποθετώντας στην φόρμουλα:

$$W \text{ (διάσταση προεξοχής)} = H / \text{SLF}^{14}$$

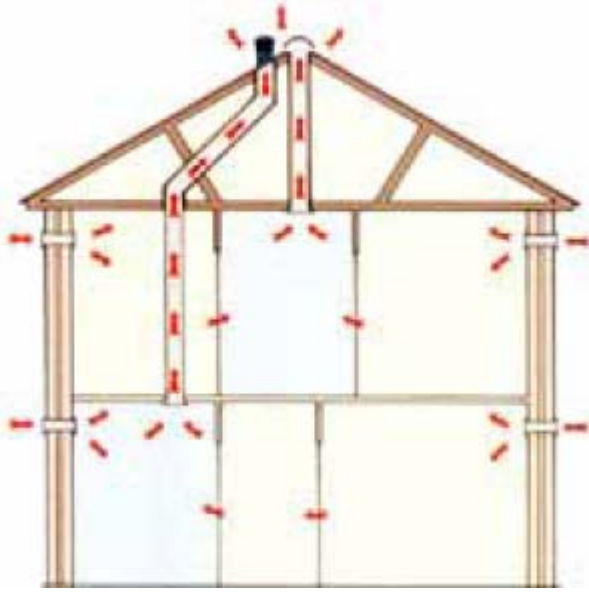
Σχήμα 6.

Πηγή: “Overhang dimensions for summer shading”

Ο άνεμος και ο αερισμός είναι επίσης χρήσιμα εργαλεία για χώρους παθητικού δροσισμού. Οι συνεχόμενες ροές επιτυγχάνονται συνδυάζοντας συντελεστές όπως η πίεση και οι θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ αντίθετων προσόψεων, εγκατάσταση καμινάδων, που επιτρέπουν την αύξηση των φυσικών ρευμάτων, ακόμα και με την ύπαρξη εσωτερικών αίθριων χώρων οι οποίοι θα επιτρέπουν την ανανέωση του αέρα. Η ανανέωση του αέρα είναι απαραίτητη όχι μόνο για λόγους άνεσης (αποτροπή υπερθέρμανσης) αλλά επίσης και για την καλή υγιεινή του χώρου.

Οι τοπικοί άνεμοι μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στον έλεγχο της θερμοκρασίας εάν ληφθούν υπόψιν κατά το σχεδιασμό του κτιρίου. Αυτό είναι ιδιαίτερα εμφανές στις παράκτιες περιοχές.

¹⁴ “Overhang dimensions for summer shading”



Σε θερμά κλίματα και σε περιπτώσεις όπου ακόμα και ο προσανατολισμός τείνει να προκαλέσει υπερθέρμανση στις προσόψεις είναι πολύ σημαντικό να ληφθούν υπόψιν κατασκευαστικές λύσεις που να δημιουργούν κοιλότητες εξαερισμού μεταξύ του εξωτερικού υλικού που δέχεται την ηλιακή ακτινοβολία και των εσωτερικών τοίχων. Αυτή η προτεινόμενη λύση αποτελεί έναν πολύ αποτελεσματικό τρόπο μείωσης της εισερχόμενης στο κτίριο

θερμότητας.

Σχήμα 7 Αναπαράσταση ενός παθητικού συστήματος εξαερισμού. Πηγή: “SmartDesign-Creating Sustainable Buildings”

Ένα άλλο αποδοτικό εργαλείο είναι η δημιουργία αίθριων χώρων εκεί που το επιτρέπουν οι καιρικές συνθήκες. Οι μικροί αίθριοι χώροι βοηθούν στη δημιουργία μικροκλίματος λόγω της ικανότητας του αέρα να στρωματοποιείται, έχοντας τα δροσερά στρώματα στο κατώτερο τμήμα, και ως εκ τούτου τα δωμάτια που βρίσκονται πλησίον ενός τέτοιου χώρου μπορούν να είναι πιο δροσερά ευκολότερα.

Μια άλλη αποτελεσματική στρατηγική ονομάζεται latent cooling, η οποία συνδυάζει την κίνηση του αέρα με το τρεχούμενο νερό. Όταν ρεύματα ξηρού αέρα έρχονται σε επαφή με νωπή/ υγρή επιφάνεια, βλάστηση ή συντριβάνια ή λίμνες, ο αέρας υγραίνεται (βελτιώνοντας την ποιότητά του) και ψύχεται (χαμηλώνοντας της θερμοκρασία περιβάλλοντος).

Λαμβάνοντας υπόψιν όλους τους ανωτέρω παράγοντες, μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι τα κτίρια μπορούν να είναι πιο αποδοτικά ενεργειακά εάν τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος κατανοηθούν και συμπεριληφθούν στα αρχιτεκτονικά σχέδια. Εάν αυτά αγνοηθούν τότε εξυπακούεται ότι θα απαιτούνται μεγαλύτερες ποσότητες ενέργειας για συνθήκες άνεσης.

1.2.11 Ακουστική

Όταν ο εξωτερικός θόρυβος είναι σε μεγάλη ένταση, η εσωτερική κατανομή πρέπει να προσαρμόζεται στην πηγή του θορύβου και θα πρέπει να συνδυάζεται με τα κατάλληλα επιπρόσθετα ηχομονωτικά στοιχεία, όπως ειδικά πετάσματα εμπόδισης ήχου, βλάστηση, διπλό γυαλί στα παράθυρα, κλπ.

1.2.12 Ευέλικτοι Εσωτερικοί Χώροι

Μιας και ο τρόπος ζωής συνεχώς αλλάζει κατά τις τελευταίες δεκαετίες, υπάρχει μια αυξανόμενη ανάγκη για χώρους οι οποίοι μπορούν να επανασχεδιαστούν με στόχο να μπορούν να εξυπηρετούν διαφορετικές χρήσεις. Οι εσωτερικές κατανομές καθώς επίσης και οι εξοπλισμοί πρέπει να μπορούν να τροποποιούνται εύκολα, έτσι ώστε ο χρήστης να έχει τον τελικό λόγο και την επιλογή του τελικού σχεδίου.

1.2.13 Κατανομή Εσωτερικών Χώρων

Μπορεί να γίνει κάποια οικονομία όσον αφορά τον αχρείαστο εξοπλισμό με την τοποθέτηση των χώρων που απαιτούν τον ίδιο τύπο εξοπλισμού κολλητά και στην ίδια τοποθεσία σε κάθε όροφο. Επιπλέον, οι χώροι με κοινές ακουστικές/ηχητικές απαιτήσεις θα πρέπει να είναι όλοι μαζί. Οι χώροι επικοινωνίας θα πρέπει να τοποθετηθούν σε περιοχές με τις μικρότερες ηχητικές/ακουστικές απαιτήσεις. Όπου χρειάζεται προτείνεται επίσης, ανεξάρτητους χώρους (προθαλάμους) που να ενώνουν την κύρια είσοδο με το εσωτερικό του σπιτιού, καθώς επίσης και στο μπροστινό μέρος όπου θα βρίσκονται τα μηχανήματα που θα δημιουργούν τον περισσότερο θόρυβο. Ένας άλλος τρόπος για να κερδηθεί χώρος είναι η ύπαρξη εσωτερικών κοινόχρηστων χώρων, όπως π.χ. δωμάτιο πλυντηρίου – σιδερωτηρίου, αναψυχής, απόρριψης σκουπιδιών, κλπ. Αυτός είναι επίσης κι ένας τρόπος προαγωγής ένταξης και κοινωνικών σχέσεων μεταξύ διαφόρων γειτονιών.

Με την επανάληψη των ίδιων κατανομών χώρων, και με την ομαδοποίηση των χώρων βάσει των χρήσεων και των εξοπλισμών τους, επιτυγχάνεται μια πιο αποδοτική κατασκευαστική διαδικασία. Ως εκ τούτου, η ομογενοποίηση της εσωτερικής κατανομής προτείνεται ανεπιφύλακτα από οικονομίες απόψεως. Παρ' όλα αυτά, από βιοκλιματικής απόψεως υπάρχει μια αρνητική επίπτωση μιας και δεν λαμβάνονται υπόψιν οι ιδιαιτερότητες των επί μέρους προσανατολισμών και για το λόγο αυτό δεν λαμβάνεται υπόψιν ο τρόπος με τον οποίο θα επιτευχθεί η βέλτιστη απόδοση.

1.2.14 Χρήση Στοιχείων που Μπορούν να Αποδομηθούν

Η χρήση υλικών που μπορούν να ανακτηθούν, επαναχρησιμοποιηθούν, ή ανακυκλωθούν στο τέλος του κύκλου ζωής ενός κτιρίου πρέπει να βελτιωθεί. Τα υλικά αυτά θα πρέπει να μπορούν αποσυναρμολογηθούν εύκολα, χρησιμοποιώντας συστήματα με μηχανικές αρθρώσεις/αρμούς, και “ξηρές” αρθρώσεις/αρμούς που αποτρέπουν το δέσιμο των υλικών. Είναι επίσης σημαντικό οι κατασκευαστικές λύσεις να γίνονται με υλικά της ίδιας φύσεως. Εάν αυτά διαφέρουν, τότε θα πρέπει εύκολα να μπορούν να διαχωριστούν.

1.2.15 Ανακύκλωση Εντός Οικίας ¹⁵

Τοποθετώντας χώρους αποκλειστικά για ανακύκλωση βοηθά στην αποτροπή οικιακών ατυχημάτων όπου υπάρχουν παιδιά, διότι εκεί μπορεί να φυλαχθούν επικίνδυνα προϊόντα, και επίσης συντείνουν στον ενσυνείδητο διαχωρισμό

¹⁵ “SmartDesign-Creating Sustainable Buildings”

υπολειμμάτων, στην μετέπειτα ανακύκλωση, στη μείωση χρήσης φυσικών προϊόντων, στη μείωση της ρύπανσης, κλπ. Τα δοχεία πρέπει να τοποθετηθούν σε κατάλληλα και προσβάσιμα σημεία και θα πρέπει επίσης εύκολα να μπορούν να μετακινηθούν. Πρέπει να υπάρχουν δοχεία για διαφορετικούς τύπους υπολειμμάτων: χαρτί, πλαστικό και αλουμίνιο, οργανικά απόβλητα, και η χωρητικότητά τους δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 100 λίτρα ανά νοικοκυριό. Μπορούν να τοποθετηθούν είτε στην κουζίνα είτε στο μπάνιο, και κατόπιν τα απορρίμματα μπορούν να εναποθετηθούν στους κάδους του Δήμου που βρίσκονται στους δρόμους.

1.2.16 Θερμομόνωση

Είναι ένας από τους κύριους παράγοντες εξοικονόμησης ενέργειας. Η κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης σε προσόψεις, οροφές και στη δομή του κτιρίου βοηθά σημαντικά στην μείωση των απωλειών θερμότητας, επιτρέποντας στο κτίριο να διατηρεί τη θερμότητα για μεγαλύτερη χρονική διάρκεια, δηλαδή μικρότερη πτώση της θερμοκρασίας δωματίου καθώς και λιγότερη ενεργειακή κατανάλωση. Είναι πολύ σημαντική η σωστή εφαρμογή της θερμομόνωσης, αποτρέποντας την παρουσία θερμικών γεφυρών όπου λαμβάνουν χώρα μεγάλες θερμικές απώλειες μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος, με αποτέλεσμα να αχρηστεύεται η θερμομόνωση. Η θερμότητα που χρησιμοποιείται για τη θέρμανση ενός σπιτιού χάνεται σε ποσοστό έως και 50%. Από την άλλη μεριά, η θερμομόνωση βοηθά στην προτροπή της υγρασίας στο εσωτερικό των τοίχων και συνεπώς στην υγρασία. Τύποι: εξηλασμένο πολυστυρένιο, πετροβάμβακας, υαλοβάμβακας, πολυουρεθάνια, φελλός, κυτταρικές ίνες κλπ.

Είναι επίσης σημαντικό τα μεταλλικά στοιχεία στα κουφώματα των παραθύρων αν είναι καταλλήλως μονωμένα από την εξωτερική πλευρά, διότι μπορούν να δράσουν ως θερμικές γέφυρες μιας και τα μέταλλα είναι εξαιρετικά καλοί αγωγοί της θερμότητας.

1.2.17 Ηλιακά Panels σε Προσόψεις

Η τοποθέτηση φωτοβολταϊκών panels στις προσόψεις είναι ένας πολύ ενδιαφέρον τρόπος να αποκτηθεί ηλεκτρική ενέργεια η οποία μπορεί να αποθηκευτεί σε μπαταρίες για τις διάφορες χρήσεις ενός νοικοκυριού. Η ενέργεια αυτή μπορεί επίσης να πουληθεί σε ηλεκτροπαραγωγική εταιρεία εάν υπάρχει άμεση σύνδεση με το δίκτυο.

1.3 Δέσμευση στους Κανονισμούς της ΕΕ όσον Αφορά την Κατασκευή Αστικών Κτιρίων

Η κύρια ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσον αφορά Ενεργειακά Αποδοτικά Κτίρια: Οδηγίες, Πρωτοβουλίες/ Μελέτες, Πρότυπα, Γεγονότα:

http://ec.europa.eu/energy/demand/legislation/buildings_en.htm

1. Πρωτόκολλο του Κυότο
2. Οδηγία 2006/32/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5^{ης} Απριλίου 2006 για την απόδοση ενέργειας τελικής χρήσης και

των υπηρεσιών ενέργειας και άρση της Οδηγίας 93/76/EEC του Συμβουλίου

3. Οδηγία 2002/91/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16^{ης} Δεκεμβρίου 2002 για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων
<http://www.buildingsplatform.org/cms/>
4. Πράσινη Βίβλος Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για Βιώσιμη, Ανταγωνιστική και Εξασφαλισμένη Ενέργεια
http://ec.europa.eu/energy/green-paper-energy/index_en.htm
http://ec.europa.eu/energy/green-paper-energy/doc/2006_03_08_gp_document_es.pdf
5. Λευκή Βίβλος για τις Ανανεώσιμες COM, 1997, 599 τελικό
6. Οδηγία 2001/77/EC παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες
7. Σχέδιο Δράσης για Ενεργειακή Απόδοση: Συνειδητοποιώντας το Δυναμικό – Εξοικονόμηση κατά 20% μέχρι το 2020
http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency/index_en.htm
8. Η Θεματική Στρατηγική του Αστικού Περιβάλλοντος
http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/com_2005_0718_en.pdf

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία σε διαφορετικά περιβαλλοντικά θέματα:

http://eurlex.europa.eu/SuiteLegislation.do?T1=V100&T2=V1&T3=V5&RechType=RECH_legislation&Submit=Search

1.4 Κόστος Κατασκευής

Η κατασκευή αποτελεί κύρια δραστηριότητα για τον οικονομικό τομέα. Υψηλά επίπεδα ιδιοκτησίας σπιτιών ευνοούν την οικονομία και σε περίπτωση που αυτά τα επίπεδα μειωθούν συνήθως οφείλονται σε απόκλιση μεταξύ της αξίας των σπιτιών και των εσόδων των υποψήφιων αγοραστών. Ως αποτέλεσμα, η κατασκευαστική δραστηριότητα ελαττώνεται και το Ακάθαρτο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ), καθώς επίσης και οι δείκτες ανεργίας επηρεάζονται. Βάσει του Κοινού Κέντρου Οικιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Harvard το 20% τέτοιου ΑΕΠ αντιστοιχεί σε οικιακές κατασκευές και επενδύσεις με την επακόλουθη οικιακή κατανάλωση και τα σχετικά έξοδα.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος ενός σπιτιού είναι:

- Η γη
- Η τοποθεσία
- Η ανάπτυξη
- Τα εργατικά για την κατασκευή
- Τα υλικά
- Οι πρόνοιες
- Τα τέλη επιπτώσεων
- Οι άδειες

- Τα έξοδα μιας κατασκευαστικής εταιρίας που σχετίζονται με τη διαχείριση
- Ο χρόνος παράδοσης

Πολλά άμεσα κόστη οφείλονται στον τύπο των υλικών, συστημάτων και των τεχνικών κατασκευής, και είναι πιθανόν να μειωθούν χρησιμοποιώντας αποδοτικές τεχνολογίες. Κάποια άλλα κόστη είναι αποτέλεσμα του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση του έργου. Μειώνοντας τον χρόνο παράδοσης θα υπάρξουν περισσότεροι πιθανοί αγοραστές.

Ένα πολύ ενδιαφέρον ηλεκτρονικό εργαλείο για να αποκτήσετε μια ιδέα του κόστους μιας κατοικίας βάσει αρκετών κύριων μεταβλητών όπως τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, ο σχεδιασμός, η ποιότητα, το μέγεθος, το σχήμα, η ψύξη και η γεωγραφική περιοχή μπορεί να βρεθεί στην ιστοσελίδα

<http://www.building-cost.net/> ή στην ιστοσελίδα

<http://www.realestatejournal.com/toolkit/constructioncosts/>.

1.5 Χρήση Ανακυκλωμένων Υλικών

Τα περισσότερα υπολείμματα κατασκευής ή αποδόμησης είναι δυνητικά ανακυκλώσιμα, εκτός αυτών που απαιτούν συγκεκριμένη επεξεργασία. Στην πράξη, μόνο τα υπολείμματα τα οποία μπορούν σε μεταγενέστερο στάδιο να γίνουν εμπορεύσιμα είναι αυτά που μπορούν να ανακυκλωθούν και εφόσον ο παραγωγός και ο τελικός χρήστης των πρώτων υλών σχετίζονται άμεσα. Τα βιομηχανικά υπολείμματα είναι πολύ πιο εύκολο να ανακυκλωθούν από ότι τα υπολείμματα αποδόμησης.

Η διοίκηση, οι εταιρίες και οι τεχνικοί πολύ σπάνια απαιτούν, εκτός από μερικές περιπτώσεις, την χρήση ανακυκλωμένων υλικών λόγω της υψηλής ανομοιογένειας και της έλλειψης διαθέσιμων υλικών υψηλής ποιότητας. Ως λύση, μερικά από αυτά τα υλικά χρησιμοποιούνται σε κατασκευαστικά τμήματα που δεν είναι υψίστης σημασίας (όπως για παράδειγμα για γέμισμα πλαισίων, σε σκυρόδεμα εκτός της βασικής δομής, κλπ) και ως προσωπική επιλογή του τεχνικού ο οποίος πιστεύεται ότι θα τα χρησιμοποιήσει με το σωστό τρόπο. Από την άλλη μεριά, η διοικήσεις σε περιοχές που είναι αυτόνομες επεμβαίνουν σε πολύ μεγάλο βαθμό όταν πρόκειται για την ρύθμιση της ελεύθερης αγοράς υπολειμμάτων. Αυτό το γεγονός εξαναγκάζει τον ιδιωτικό τομέα να μειώσει την τεχνολογική και εμπορευτική ανέλιξη.

Η διοίκηση θα πρέπει να δημιουργήσει ένα πιο αυστηρό και πιο περιοριστικό νομικό πλαίσιο που θα εξαναγκάζει αυτούς του εν λόγω τομέα (διοίκηση, κατασκευαστικές εταιρίες και τεχνικούς) να εκμεταλλεύονται πραγματικά τέτοιους τύπους προϊόντων. Τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν θα πρέπει απαραίτητα να συμβαδίζουν με τη διάδοση της ελεύθερης αγοράς υπολειμμάτων, αποφεύγοντας τον παρεμβατισμό και επιτρέποντας στον ιδιωτικό τομέα να ρυθμίζει την αγορά από τεχνικής απόψεως. Όταν αυτό επιτευχθεί, είναι απαραίτητο να γίνει εστίαση στην αύξηση της εμπιστοσύνης των εργατών στη χρήση τέτοιων ανακυκλωμένων υλικών.

Ένα σημαντικό ζήτημα όσον αφορά την ανακύκλωση είναι η έννοια της αποδόμησης, π.χ. να λαμβάνεται υπόψιν η επαναχρησιμοποίηση των υλικών

στο τέλος του κύκλου ζωής ενός κτιρίου από την αρχή, δηλαδή από το στάδιο του σχεδιασμού του (βλέπε υποενότητα 2.11).

1.5.1. Κεραμικά Υλικά

Τα κεραμικά υλικά είναι πολύ αδρανή και σταθερά και αυτός ο λόγος τα καθιστά σε υψηλό βαθμό ανακυκλώσιμα. Τα παραγόμενα υπολείμματα στα διαφορετικά στάδια της παραγωγής του υλικού μπορούν να επανεισέλθουν στη διαδικασία παραγωγής πρώτης ύλης. Γενικώς, τα υπολείμματα από την τουβλοποιεία πάνε κατευθείαν στις χωματερές, αλλά θα μπορούσαν να θρυμματιστούν και να χρησιμοποιηθούν ως υλικό για κατασκευή δρόμων ή στην παραγωγή σκυροδέματος.

Μεταξύ των κεραμικών υλικών, τα αετώματα χρησιμοποιούνται πολύ συχνά, τα παλιά κεραμικά πλακάκια μπορούν επίσης να επαναχρησιμοποιηθούν μετά από μια πολύπλοκη και ακριβή διαδικασία αφαίρεσής τους και επίσης οι τουαλέτες μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ως ολόκληρα τεμάχια.

Όσον αφορά τα ανακυκλωμένα αδρανή, υπάρχουν κεραμικής φύσεως που χρησιμοποιούνται σε υπαίθρια μονοπάτια, και αυτά που είναι φτιαγμένα από σκυρόδεμα που χρησιμοποιούνται ως αποχετευτικά υλικά ή ακόμα και ως συμπληρωματικά υλικά για γέμισμα.

1.5.2 Σκυρόδεμα

Τα υπολείμματα που παράγονται από μεγάλη ποσότητα σκυροδέματος κατά την πλήση του μηχανήματος ζύμωσης είναι αμελητέα και δεν ανακυκλώνονται, αν και είναι απαραίτητο να ελέγχεται το μέρος στο οποίο αδειάζονται. Τα υπολείμματα από τα προκατασκευασμένα στοιχεία εντός του εργοστασίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως συμπλήρωμα για την κατασκευή δρόμων ή λατομείων. Τα υπολείμματα από κατεδάφιση μπορούν να ανακυκλωθούν ως αδρανή για την κατασκευή απλού ή ενισχυμένου σκυροδέματος ή ακόμα και για γέμισμα (padding). Ο διαχωρισμός των ενισχυμένων υλικών κάνει πολύ δύσκολη τη διαδικασία.

1.5.3 Γύψος

Στα ασβεστοκονιάματα, δεν υπάρχουν διαθέσιμες τεχνικές διαχωρισμού γύψου από τις λιθοδομές. Στις γυψοσανίδες, και τα δύο υλικά πρέπει να διαχωριστούν. Τότε ο γύψος επιστρέφει στην κάμινο και η σανίδα αποστέλλεται στην χαρτοβιομηχανία.

1.5.4 Μόνωση με Μεταλλικές Ίνες

Τα υπολείμματα που προκύπτουν από την ένωση ή την κατεδάφιση απορρίπτονται σε χωματερή. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή νέου υλικού, αλλά σε αυτή την περίπτωση, πρέπει τα υπολείμματα να είναι ομοιογενή, χωρίς αλουμίνιο ή προσκολλημένη γυψοσανίδα.

1.5.5 Γυαλί

Η ανακύκλωση του γυαλιού είτε από την κατασκευή είτε από την ένωση είναι πολύ απλή με σύντηξη. Το γυαλί τείνει να καταλήγει σε χωματερές. Το χρωματιστό γυαλί καθώς και το γυαλί που αποτελείται από διάφορα στρώματα ανακυκλώνονται πολύ πιο δύσκολα.

1.5.6 Ξύλο

Τα υπολείμματα ξύλου μπορούν εύκολα να ανακυκλωθούν και να διατιμηθούν. Μόνο τα τμήματα που αποτελούνται από ένα μεγάλο κομμάτι ξύλο καλής ποιότητας μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, καθώς επίσης και οι σανίδες οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως βιομάζα. Η αποτέφρωση ξύλων που έχουν τύχει χημικής επεξεργασίας είναι δυνητικά επικίνδυνη για την ανθρώπινη υγεία.

1.5.7 Μέταλλο

Τα μέταλλα είναι το πιο αξιοσημείωτο παράδειγμα ανάκτησης υλικών λόγω της μετατροπής τους σε νέο υλικό. Λόγω της τοποθεσίας τους στο κτίριο είναι εύκολος ο διαχωρισμός τους από τους άλλους τύπους υλικών. Ένας από τους λόγους που ανακυκλώνονται τα μέταλλα είναι επειδή εάν αποκτηθούν απευθείας από πρώτες ύλες η διαδικασία είναι πολύ πιο δαπανηρή.

Το σύμφυρμα ατσαλιού και σιδήρου είναι αποτέλεσμα ανακύκλωσης μετάλλων, και χρησιμοποιούνται ως βάση, υπο-βάση, υλικό αποχέτευσης και άλλες μηχανικές εργασίες. Αποκτώνται αφού παραμείνουν στην κάμινο για μια χρονική περίοδο μετά την ολοκλήρωση της θερμικής διαδικασίας και τα κλάσματα σιδήρου διαχωρίζονται (slag).

1.5.8 Πλαστικό

Το κύριο χαρακτηριστικό του πλαστικού, η υψηλή του ανθεκτικότητα, είναι ο λόγος που τα υπολείμματά του είναι πολύ λίγα. Τα μόνα πλαστικά υλικά που δεν ανακυκλώνονται είναι το PVC, το πολυστυρένιο, και τα πλαστικά υλικά συσκευασίας. Η αποτέφρωση δεν συνίσταται λόγω των εκπομπών επικίνδυνων ρύπων, ιδιαίτερα διοξινών και φουρανίων.

1.5.9. Ανακυκλωμένη Ασφαλτος

Όταν τα αδρανή αναμιγνύονται με ασφαλτικό συνδετικό υλικό από κατεδάφιση, η αποκατάσταση ή η βελτίωση των πεζοδρομίων από ασφαλτο θεωρούνται ως παράγωγο με υψηλά τεχνικά χαρακτηριστικά λόγω της ομοιογένειάς του και της εξαιρετικής αποστραγγιστικής του συμπεριφοράς. Επιπλέον, τα χαρακτηριστικά του συνδετικού υλικού που περιέχει, κάνει το υλικό να σκληραίνει σε υψηλές θερμοκρασίες, τυπικές της καλοκαιρινής περιόδου, βελτιώνοντας εμφανώς τη αντοχή του.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως:

- Υλικό υπό-βάσης και δρόμων
- Υλικό αποστραγγιστικό ή αποχετευτικό

- Υλικό για δρόμους και συντήρηση μονοπατιών

1.6 Χρήση Τεχνολογιών Ηλιακής Ενέργειας

Τα οικιακά κτίρια καταναλώνουν ενέργεια καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους για τις καθημερινές και φυσικές δραστηριότητες, π.χ. κατασκευή, θέρμανση, φωτισμό, ακόμα και μετακινήσεις, των οποίων οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις μπορεί να είναι περισσότερο ή λιγότερο σημαντικές αναλόγως του σχεδιασμού της κατασκευής. Οι αστικές κατασκευές πρέπει να είναι προγραμματισμένες έτσι ώστε να προωθούν την κατασκευή και μετακίνηση χαμηλών ενεργειακά μορφών. Οι σχεδιαστές πρέπει να εφαρμόζουν τοπικές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για θέρμανση και εκπόνηση των δραστηριοτήτων εντός του χώρου. Οι εκπομπές άνθρακα από την ενεργειακή κατανάλωση αποτελούν υψηλό ποσοστό των θερμοκηπιακών εκπομπών.

Υπάρχουν δύο τρόποι εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας:

1. Παθητικά ηλιακά συστήματα: με τη χρήση μη-μηχανικών τεχνολογιών, μπορούν να συλλάβουν, μετατρέψουν, και διανέμουν την ηλιακή ακτινοβολία για διάφορες χρήσεις όπως θέρμανση, φωτισμός, ή εξαερισμός. Οι τεχνικές που εμπίπτουν σε αυτή την ομάδα περιλαμβάνουν τη χρήση υλικών με κατάλληλη θερμική μάζα, προώθηση αεριζόμενων χώρων, και εκμετάλλευση των καλών προσανατολισμών του κτιρίου:
 - Τα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης νερού χρησιμοποιούν ένα θερμοσίφωνα για να κυκλοφορεί το υγρό
 - Ο τοίχος τύπου Trombe κυκλοφορεί τον αέρα με φυσικό τρόπο και χρησιμοποιείται ως θερμική μάζα. Η θερμότητα που απορροφάει κατά τη διάρκεια της ημέρας, απελευθερώνεται κατά τη διάρκεια της νύκτας.
 - Ψηλά παράθυρα, ελαφριά ράφια, φεγγίτες, και δίοδοι φωτός για φωτισμό του εσωτερικού περιβάλλοντος.
2. Ενεργητικά ηλιακά συστήματα: απαιτούν ηλεκτρικές και μηχανικές συσκευές όπως φωτοβολταϊκά panels, αντλίες, και ανεμιστήρες για τη μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρισμό ή ζεστό νερό. Με αυτά τα συστήματα είναι δυνατόν να αποκτηθεί:
 - Ζεστό νερό από την ηλιακή ακτινοβολία
 - Ηλιακή ενέργεια από τα Φωτοβολταϊκά
 - Ηλιακή ψύξη¹⁶

1.6.1. Ζεστό Νερό από τον Ήλιο

Το σύστημα αποτελείται από ηλιακούς θερμικούς συλλέκτες, μια δεξαμενή αποθήκευσης, και ένα σύστημα κυκλοφορίας. Η ηλιακή ακτινοβολία μετατρέπεται σε θέρμανση μέσω των ηλιακών panels και στη συνέχεια αποθηκεύεται στον κύλινδρο ζεστού νερού, έτοιμο προς χρήση. Υπάρχουν

¹⁶ <http://www.conergy.de/en/desktopdefault.aspx/tabid-195/>
http://www.conergy.de/en/Portaldata/2/Resources/products/solar_thermal/pdf/solarcooling-sf-eng-0506.pdf

τρεις τύποι ηλιακής θέρμανσης νερού: μια δεξαμενή που ζεσταίνεται άμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία (ο παλαιότερος και απλούστερος σχεδιασμός), ενεργά συστήματα που θέτουν σε κυκλοφορία το νερό ή ένα άλλο υγρό μεταφοράς θερμότητας με τη χρήση αντλιών, και τα παθητικά συστήματα που ονομάζονται και θερμοσίφωνες και θέτουν σε κυκλοφορία το νερό ή ένα άλλο υγρό μεταφοράς θερμότητας με φυσικό τρόπο. Ο κατά προσέγγιση μέσος όρος για επιφανειακούς συλλέκτες είναι 2 m² ηλιακού panel ανά άτομο.

1.6.2. Ηλιακή Ενέργεια μέσω Φωτοβολταϊκών¹⁷

Ηλιακή ενέργεια από Φωτοβολταϊκά: ενέργεια από την ηλιακή ακτινοβολία μετατρέπεται άμεσα σε ηλεκτρισμό. Έχει παραδοσιακά χρησιμοποιηθεί για να προμηθεύει ηλεκτρική ενέργεια σε μέρη τα οποία απέχουν πολύ από το δίκτυο ηλεκτροδότησης. Αυτά τα συστήματα αποτελούνται από:

- Φωτοβολταϊκά (ΦΒ) κύτταρα: φτιαγμένα από πυρίτιο. Η απόδοσή τους είναι 14% (η ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας που μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό).
- Εναλλάκτης: μετατρέπει το συνεχές ρεύμα που προέρχεται από τα ΦΒ κύτταρα και το αποθηκεύει στις μπαταρίες σε μορφή εναλλασσόμενου ρεύματος για χρήση ηλεκτρικών δικτύων και συσκευών.
- Προστατευτικό σύστημα τόσο για το συνεχές όσο και για το εναλλασσόμενο ρεύμα
- Μετρητές για μέτρηση του ποσού ενέργειας το οποίο θα πωλείται στην Ηλεκτροπαραγωγό Εταιρία
- Μπαταρίες για αποθήκευση ηλεκτρισμού σε εγκαταστάσεις που δεν είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο ηλεκτροδότησης
- Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ο παραγωγός μπορεί να πωλήσει την περίσσεια ηλεκτρισμού στην Ηλεκτροπαραγωγό Εταιρία. Υπάρχουν κάποιοι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψιν κατά την εγκατάσταση τέτοιου συστήματος:
 - Προσανατολισμός: είναι προτιμότερος ο νότιος προσανατολισμός. Ωστόσο, μια μικρή απόκλιση της τάξης του $\pm 15^\circ$ είτε ανατολικά είτε δυτικά δεν επηρεάζει το ποσοστό ενέργειας που συλλέγεται. Στην περίπτωση του ζεστού νερού με ηλιακή θέρμανση, επιτρέπονται μεγαλύτερες αποκλίσεις χωρίς μεγάλες απώλειες στην απόδοση.
 - Κλίση: της τάξης των $\pm 15^\circ$ έχει τις ελάχιστες πιθανές επιπτώσεις στη συλλογή ηλιακής ακτινοβολίας.
 - Σκίαση: η σκίαση από κτίρια ή δέντρα μπορεί να μειώσει την απόδοση του συστήματος.

¹⁷ http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_energy

- Μπορεί να εγκατασταθεί στο έδαφος, σε στύλο, σε επίπεδη οροφή, ή σε κεκλιμένη στέγη, προσκολλώμενο στον τοίχο και κατά την αρχή της κατασκευής της οροφής ή των προσόψεων.

Οι τελευταίες τεχνολογικές αναπτύξεις περιλαμβάνουν ένα τύπο υδατοστέγασης που περιέχει ευλύγιστες και πολύ λεπτές φωτοβολταϊκές μονάδες φτιαγμένες από άμορφο πυρίτιο. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλων των ειδών τις οροφές, ακόμα και σε αυτές με πολύ μικρή δυνατότητα φορτίου.



Σχήμα 8. Υδατοστεγής ηλιακός συλλέκτης Evalon.

Πηγή: *Intemper*

1.7 Χρήση Άλλων Περιβαλλοντικά Φιλικών Τεχνολογιών (Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας) για Παραγωγή Ηλεκτρισμού.

Χρησιμοποιώντας ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές είναι πιθανόν να μειωθεί σημαντικά η ενεργειακή κατανάλωση, καθώς επίσης και οι εκπομπές θερμοκηπιακών ρύπων. Τέτοιες πηγές είναι:

- Βιομάζα: το καύσιμο αποκτάται από φυτικό υλικό και οργανικά υπολείμματα, όπως τα καυσόξυλα.
- Υδραυλική ενέργεια: ο ηλεκτρισμός αποκτάται με την εκμετάλλευση της υψομετρικής διαφοράς του νερού.
- Αιολική ενέργεια: χρησιμοποιείται για παραγωγή ηλεκτρισμού και άντληση νερού.
- Ηλιακή ενέργεια: χρησιμοποιώντας ηλιακά panels, μπορεί να θερμανθεί το νερό και ακόμα να παραχθεί ενέργεια.
- Γεωθερμική ενέργεια: χρησιμοποιεί την ενέργεια που συσσωρεύεται στο εσωτερικό της γης.

Επιπλέον, η ενεργειακή αποδοτικότητα μπορεί να βελτιωθεί με τη χρήση Συνδυασμένου Κύκλου Θερμότητας και Ενέργειας - ΣΚΘΕ (Combined Heat and Power - CHP) και συστημάτων θέρμανσης περιοχής (District Heating – DH systems). Οι τεχνολογίες που βασίζονται σε αυτές τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορεί να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό νέων κατασκευών όπως:

- Ηλιακή θέρμανση νερού στην οροφή

- Φωτοβολταϊκές (ΦΒ) συστοιχίες στο εξωτερικό των τοίχων, στις πλάκες της οροφής ή στην υαλοεπίστρωση για παραγωγή ηλεκτρισμού
- Το σύστημα ΣΚΘΕ μπορεί να παράξει ηλεκτρισμό και θερμότητα και μπορεί να θερμανθεί με αέριο ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως για παράδειγμα κομμάτια ξύλου
- Οι αντλίες θερμότητας υπόγειας αποθήκευσης ή τα συστήματα αλλαγής θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για θέρμανση
- Ανεμογεννήτριες
- Η βιομάζα μπορεί να ενσωματωθεί σε μεγαλύτερα σχήματα

1.7.1 Βιομάζα

Τα οργανικά υπολείμματα ανέκαθεν χρησιμοποιούνταν ως πηγή θέρμανσης στις αγροτικές περιοχές. Στο παρελθόν, η τεχνολογία έχει ενσωματωθεί σε αυτή τη χρήση. Στο παρόν στάδιο υπάρχουν δύο πιθανοί τρόποι εκμετάλλευσης της βιομάζας:

- Σε μεγάλη κλίμακα, μπορεί να προσδώσει θέρμανση και ζεστό νερό από τον ήλιο σε μεγάλη έκταση σε αστική περιοχή. Ένα παράδειγμα τέτοιας χρήσης είναι ο σταθμός κεντρικής θερμικής παραγωγής στο Cuéllar (Ισπανία) που τροφοδοτεί διαφορετικές γειτονιές, τα δημοτικά αθλητικά συμπλέγματα και τις θερμαινόμενες πισίνες. Επιπλέον, έχει ένα δίκτυο αστικής διανομής που ενώνει τους θερμαντήρες και τις αποθήκες του αποστειρωμένου ζεστού νερού των νοικοκυριών με εναλλάκτες θερμότητας.
- Μεμονωμένοι βραστήρες (boilers) που τροφοδοτούνται από μικρά κομμάτια ξύλου ή corrices. Τα μικρά κομμάτια ξύλου (pellets) είναι μικρά συσσωματωμένα οργανικά υπολείμματα με υψηλή θερμιδική ενέργεια, ενώ τα corrices είναι ταχέως αυξανόμενες εκτάσεις με ιτιές ή λεύκες που κόβονται κάθε τρία χρόνια. Αυτοί οι βραστήρες τοποθετούνται εύκολα και απαιτούν μικρή συντήρηση. Επιτρέπουν την εγκατάσταση καλοριφέρ, υπεδαφών συστημάτων θέρμανσης και την παραγωγή ζεστού νερού από μια ανανεώσιμη, μη συμβατική πηγή ενέργειας το διοξείδιο του άνθρακα το οποίο είναι ουδέτερο κατά τη λειτουργία. Το CO₂ από την καύση απορροφάται από τη νέα ανάπτυξη των δέντρων και ως εκ τούτου δεν υπάρχει αύξηση των εκπομπών διοξειδίου στην ατμόσφαιρα. Όσον αφορά τις πρώτες ύλες, τα κομματάκια ξύλου (pellets) είναι πιο εύκολο να μεταφερθούν από ότι οι πλάκες ξύλου. Και τα δύο δεν χρειάζονται καθημερινή επιτήρηση μιας και μπορούν να αυτοματοποιηθούν οι διαδικασίες. Η στάχτη που παράγεται από την καύση τους είναι ελάχιστη και επίσης οι απαιτήσεις συντήρησης είναι πολύ χαμηλές. Αυτή η τεχνολογία έχει χρησιμοποιηθεί στις σκανδιναβικές χώρες, καθώς επίσης και στις Η.Π.Α εδώ και δεκαετίες.

1.7.2 Αιολική Ενέργεια

Η παραγωγή ηλεκτρισμού μπορεί να είναι μικρής ή μεγάλης κλίμακας. Σε ιδιόκτητες μεμονωμένες κατοικίες σε αγροτικές περιοχές μπορούν να εγκατασταθούν μικροί ανεμόμυλοι, ενώ μεγαλύτερες ανεμογεννήτριες ομαδοποιούνται φτιάχνοντας αιολικά πάρκα τα οποία είναι συνδεδεμένα με το ηλεκτροπαραγωγικό δίκτυο. Οι πρόσφατες βελτιώσεις όσον αφορά το θόρυβο και άλλες επιπτώσεις μεγαλύτερων ανεμογεννητριών μπορεί να επιτρέψουν την εισαγωγή τους σε αστικές περιοχές στο εγγύς μέλλον.



Σχήμα 9 Μια ανεμογεννήτρια μικρής παραγωγής. Πηγή: “SmartDesign-Creating Sustainable Buildings”

1.7.3 Ηλιακή Ενέργεια

Η ηλιακή ενέργεια μπορεί να παραχθεί με ενεργό ή παθητική συλλογή. Η συλλογή ενεργού ηλιακής ενέργειας γίνεται με panels που μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμική και ηλεκτρική (ΦΒ) ενέργεια.

Οι ηλιακοί συλλέκτες είναι προς το παρόν ο πιο οικονομικός τρόπος παροχής ζεστού νερού. Μόνο μερικά τετραγωνικά μέτρα ανά οικογένεια μπορούν να προμηθεύσουν αφθονία ζεστού νερού και σημαντική οικονομία όσον αφορά την ενέργεια από συμβατικά καύσιμα. Τα ηλιακά συστήματα θέρμανσης νερού αποδίδουν καλύτερα το καλοκαίρι όταν οι υπόλοιπες ανάγκες για θέρμανση είναι οι ελάχιστες, αποτρέπουν την χρήση βραστήρων (boiler) στις περιπτώσεις που έχουν χαμηλή απόδοση, είναι εύκολα στην εγκατάσταση, χρειάζονται ακόμα μια παραδοσιακή μέθοδο για να λειτουργήσουν, μπορούν πολύ συχνά να ενσωματωθούν στις οροφές (χαμηλώνοντας το κόστος) και είναι κατάλληλα για θέρμανση πισινών, υποδαπέδια θέρμανση και κλιματισμό, καθώς επίσης και για βιομηχανικές και αγροτικές χρήσεις. Το 60% της συνολικής απαιτούμενης ενέργειας ενός νοικοκυριού για θέρμανση του νερού μπορεί να αποκτηθεί από την ηλιακή ενέργεια.

Από την άλλη μεριά, με τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρισμό γίνεται δυνατό να παραχθεί ενέργεια υψηλής ποιότητας. Στο παρόν στάδιο, μια πολύ αποτελεσματική εναλλακτική μέθοδος είναι να φωτίζονται χώροι μακριά από το δίκτυο ηλεκτροδότησης (αγροτικά κτίρια, άρδευση, σήμανση, δημόσιος φωτισμός, κλπ). Στις αστικές περιοχές τα φωτοβολταϊκά panels μπορούν να ενσωματωθούν στα κτίρια ως μεγάλα τεμάχια (πλακάκια) ή στους εξωτερικούς τοίχους και η αποκτώμενη ενέργεια συνήθως πωλείται σε Ηλεκτροπαραγωγό Εταιρία και για το λόγο αυτό αποτελεί μια πολύ ενδιαφέρουσα επένδυση παρά

το υψηλό κόστος της τεχνολογίας αυτής. Το κόστος των φωτοβολταϊκών που είναι ενσωματωμένα στους εξωτερικούς τοίχους μπορεί επίσης να αναπληρώσει το κόστος άλλων υλικών του εξωτερικού φλοιού των κτιρίων. Ακόμα ένα πλεονέκτημά τους είναι ότι δεν απαιτούν συντήρηση.

Εάν τα συγκρίνουμε, στο παρόν στάδιο, οι ηλιακοί θερμοσίφωνες είναι πιο αποδοτικοί από τα ηλιακά panels, οι μικρές αιολικές γεννήτριες είναι πιο αποδοτικές από τα φωτοβολταϊκά και η ενέργεια από τις μικρογεννήτριες έχει χαμηλότερο ενεργειακό κατασκευαστικό κόστος.

Οι οπτικές ενοχλήσεις από την εισαγωγή συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα κτίρια, μπορούν να μειωθούν με ορθή τοποθέτηση και σχεδιασμό.



Σχήμα 10 Εγκατάσταση ΦΒ πλακιδίων σε μια στέγη
Πηγή: “SmartDesign-Creating Sustainable Buildings”

1.7.4 Γεωθερμική Ενέργεια Τεχνολογίες Θερμικής Άντλησης ¹⁸

Η τεχνολογία θερμικής άντλησης βασίζεται στην εκμετάλλευση της φυσικής θερμικής διαφοράς, κατά την οποία παράγεται θέρμανση ή ψύξη αντί να χρησιμοποιείται ηλεκτρισμός για παραγωγή νέας θερμότητας. Αυτή είναι η αρχή βάσει της οποίας λειτουργούν και οι ψυκτικές μονάδες.

- Θερμικές Αντλίες Επίγειας Πηγής (Ground Source Heat Pumps - GSHP): η φυσική θερμότητα στο έδαφος χρησιμοποιείται για θέρμανση και ψύξη των κτιρίων. Στα 10-20 μέτρα βάθος η θερμοκρασία του εδάφους παραμένει σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Κάθε ένα μέτρο σε βάθος η θερμοκρασία αυξάνεται κατά 3° Κελσίου. Η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της σταθερής θερμοκρασίας του εδάφους και της μεταβαλλόμενης του αέρα μπορεί να εκμεταλλευτεί μέσω ενός δικτύου υπόγειων σωληνώσεων. Όταν το νερό θα στέλνεται μέσω αυτών των σωληνώσεων, θα απορροφάται η υπόγεια θερμότητα. Με τον τρόπο αυτό έχουμε ένα οικονομικό σύστημα ψύξης – θέρμανσης για το κτίριο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και του χειμώνα αντίστοιχα.
- Το σύστημα αυτό προτείνεται σε αναπτύξεις με μεγάλους ανοικτούς χώρους (χώροι στάθμευσης ή πάρκα). Μπορεί επίσης να τοποθετηθεί στο επίπεδο του πατώματος. Η βέλτιστη απόδοσή του αποκτάται με υποδαπέδια συστήματα θέρμανσης μεγιστοποιώντας τα αποτελέσματα ψύξης/θέρμανσης. Είναι πολύ δύσκολο να τοποθετηθούν τέτοια συστήματα σε υφιστάμενες κατασκευές, αλλά μπορούν να τοποθετηθούν σε καινούργια κτίρια κατά την κατασκευή. Θα χρησιμοποιηθούν

¹⁸ “Swindon Sustainable Building Design and Construction, Draft Supplementary Planning Document”

διαφορετικοί μηχανισμοί τάσης, βάσει του τύπου της αντλίας που θα χρησιμοποιηθεί. Οι Θερμικές Αντλίες Επίγειας Πηγής (GSHP) μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για υποδαπέδια και εντοιχισμένη θέρμανση, καθώς επίσης και για ηλιακά συστήματα θέρμανσης νερού.

- Θερμικές Αντλίες Αέριας Πηγής (Air Source Heat Pumps – ASHP)
- Λειτουργούν παρόμοια με τις περισσότερες Θερμικές Αντλίες Επίγειας Πηγής, αλλά δεν απαιτούν ενταφιασμένο σύστημα συλλογής θερμότητας. Σε αντίθεση, η θερμότητα αποκτάται από τον αέρα περιβάλλοντος ή ακόμα και από τον αέρα της εξάτμισης σε ένα σύστημα ελεγχόμενου αερισμού. Όσον αφορά την απόδοση, οι αντλίες που βασίζονται στον αέρα εξάτμισης είναι πιο αποδοτικές από αυτές του περιβάλλοντα αέρα. Ο λόγος είναι ότι η αντλία θερμότητας απαιτεί λιγότερη εργασία για αναβάθμιση της θερμοκρασίας. Είναι επίσης δυνατόν να χρησιμοποιηθούν υβριδικά συστήματα, των οποίων οι αποδόσεις είναι μεταξύ των άλλων δύο.

1.7.5 Ενέργεια από Απορρίμματα¹⁹

Τα απορρίμματα ή απόβλητα που παράγονται σε κάποιες βιομηχανίες, μπορούν να μετατραπούν σε αρκετή ενέργεια για την εκτέλεση των διαφόρων δραστηριοτήτων. Μπορούν να αποκτηθούν μεγάλες ποσότητες οργανικών απορριμμάτων, οι οποίες μπορούν να διαχωριστούν και να σταλούν για αερόβια ή αναερόβια χώνευση. Από αυτές τις διαδικασίες, μπορεί να παραχθεί βιοαέριο το οποίο μπορεί να τροφοδοτήσει μονάδες Συνδυασμένου Κύκλου Θερμότητας και Ενέργειας (Combined Heat and Power) με στόχο την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού αντί να χρησιμοποιηθούν συμβατικά καύσιμα. Η βιομάζα είναι κατάλληλη τόσο για οικιακή, όσο και για μη οικιακή χρήση. Για το λόγο αυτό, στις αναπτυσσόμενες περιοχές πρέπει να διατίθενται συγκεκριμένοι χώροι απόρριψης απορριμμάτων που θα συμπεριλαμβάνουν τις κατάλληλες εγκαταστάσεις (π.χ. εξαγνισμού) που να επιτρέπουν τη διαδικασία μετατροπής που αναφέρθηκε πιο πάνω.

1.7.6 Συνδυασμένος Κύκλος Θερμότητας και Ενέργειας²⁰

Οι μονάδες Συνδυασμένου Κύκλου Θερμότητας και Ενέργειας (Combined Heat and Power Plants) τροφοδοτούν σε ένα χώρο τόσο ηλεκτρισμό όσο και θερμότητα. Είναι πολύ πιο αποτελεσματικά από ότι η παραδοσιακή παραγωγή ηλεκτρισμού, φτάνοντας αποδόσεις έως και 85% σε αντίθεση με το 30% των παραδοσιακών μεθόδων όπου υπάρχουν και απώλειες ενέργειας. Στο παρόν στάδιο γίνονται προσπάθειες για να αυξηθεί το εύρος όσον αφορά διαφορετικά μεγέθη CHP, και ως εκ τούτου, να ταιριάζουν σε διαφορετικές διατάξεις. Ακόμα ένα πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι ότι η ενέργεια που παράγεται από τα δίκτυα θέρμανσης περιοχής (District Heating networks) μπορεί να πωληθεί σε γειτονικά κτίρια ή περιοχές καταλήγοντας να είναι και πηγή εισοδήματος. Οι μονάδες Συνδυασμένου Κύκλου Θερμότητας και Ενέργειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε:

¹⁹ "Swindon Sustainable Building Design and Construction, Draft Supplementary Planning Document"

²⁰ "Swindon Sustainable Building Design and Construction, Draft Supplementary Planning Document"

- Αναπτυσσόμενες Περιοχές Μικτής Χρήσης: η θερμότητα από βιομηχανικές ή εμπορικές περιοχές μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα σύστημα θέρμανσης περιοχής, και μικρά συμπλέγματα κτιρίων, όπως καταστήματα, γραφεία, και πισίνες μπορούν να εκμεταλλευτούν τις μονάδες Συνδυασμένου Κύκλου Θερμότητας και Ενέργειας σε μικρή κλίμακα.
- Μεγάλα κτίρια: όπως γραφεία, εμπορικά κέντρα και εργοστάσια.
- Νοσοκομεία και Κέντρα Διασκέδασης, όπου η θέρμανση απαιτείται καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου.
- Ανακαινισμένα Κτίρια: αυτά τα κτίρια μπορούν να πουλήσουν ή να στείλουν θερμότητα σε γειτονικά κτίρια για να μειώσουν της θερμικές τους απαιτήσεις. Μπορούν επίσης να αποκτήσουν θερμότητα από τις γειτονικές μονάδες Συνδυασμένου Κύκλου Θερμότητας και Ενέργειας.
- Αναπτυσσόμενες Περιοχές στο Κέντρο Πόλεως: αυτές οι περιοχές μπορούν να μοιραστούν θερμότητα ή ηλεκτρισμό γιατί το κόστος της υποδομής θα είναι χαμηλότερο.

1.7.7 Micro CHP²¹

Αυτή η πρόσφατη τεχνολογία επιτρέπει τα ίδια πλεονεκτήματα των μονάδων Συνδυασμένου Κύκλου Θερμότητας και Ενέργειας (CHP plants) σε μια πολύ πιο μικρή, οικιακή κλίμακα από ότι οι παραδοσιακές μονάδες CHP. Αποτελείται από αντικατάσταση του παραδοσιακού βραστήρα (boiler) από μια μικρο-γεννήτρια CHP που θα λειτουργεί με αέριο, ικανή να παρέχει στο νοικοκυριό όλες τις θερμικές ανάγκες, καθώς επίσης και ένα σημαντικό μέρος των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια. Η οικία πρέπει να είναι διασυνδεδεμένη με το Εθνικό δίκτυο ηλεκτροδότησης το οποίο θα παρέχει τον ηλεκτρισμό που δεν μπορεί να παρέχει η μονάδα CHP. Από την άλλη μεριά, η περίσσεια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να πωληθεί πίσω στο δίκτυο. Το μέγεθος ενός τέτοιου βραστήρα είναι παρόμοιο με αυτό ενός πλυντηρίου και μπορεί να εγκατασταθεί στα περισσότερα σπίτια. Η απόδοση μιας μονάδας Micro CHP μπορεί να φτάσει το 90%. Αυτός είναι ένας τρόπος μείωσης των ενεργειακών εξόδων του καταναλωτή, καθώς και των εκπομπών άνθρακα.

1.7.8 Micro Generation²²

Η τεχνολογία Micro-generation παράγει θερμότητα και/ή ηλεκτρισμό σε μικρή κλίμακα από μικρή πηγή άνθρακα. Οι ιδιοκτήτες σπιτιών μπορούν να παράξουν ενέργεια, τοποθετώντας μικρές μονάδες στις οικίες τους. Υπάρχουν αρκετές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για αυτό το σκοπό: Θερμικές Αντλίες Αέριας Πηγής, Θερμικές Αντλίες Επίγειας Πηγής, fuel cells, μικρο-CHP, μικρο-υδρολογικές, μικρο-αιολικές, βιο-ενέργεια, και ηλιακή (θερμική και Φωτοβολταϊκή).

²¹ "Swindon Sustainable Building Design and Construction, Draft Supplementary Planning Document"

²² "Swindon Sustainable Building Design and Construction, Draft Supplementary Planning Document"

Ωστόσο, δεν είναι όλες ανανεώσιμες ή πλήρως ανανεώσιμες κατά την παραγωγή ενέργειας. Τα Micro-CHP μπορούν να είναι συνδεδεμένα με το δίκτυο παροχής αερίου (συμβατικό καύσιμο) και οι θερμικές αντλίες απαιτούν ηλεκτρισμό ο οποίος μπορεί να προέρχεται από συμβατικά καύσιμα.

Τα κύρια πλεονεκτήματα του micro-generation είναι η αποκεντρωμένη και γενικότερα πιο αποδοτική παραγωγή ικανή να:

- Μειώσει τις εκπομπές άνθρακα
- Διασφαλίσει αξιόπιστες ενεργειακές προμήθειες
- Προάγει ανταγωνιστικές ενεργειακές αγορές
- Παρέχει σε όλους θέρμανση σε προσιτές τιμές

Περισσότερες πληροφορίες:

Building Research Establishment, www.bre.co.uk

Energy Saving Trust, www.est.org.uk

The Carbon Trust, www.carbontrust.co.uk

Energy Technology Support Unit (ETSU), www.etsu.com

Centre for Sustainable Energy, www.cse.org.uk

Combined Heat and Power Association, www.chpa.co.uk

The British Wind Energy Association, www.bwea.com

English Heritage, www.english-heritage.org.uk

1.8 Οσμές, Θόρυβος, Σκόνη και Ακαθαρσίες κατά τη Διάρκεια Κατασκευής

Ο θόρυβος, οι οσμές, η σκόνη και οι ακαθαρσίες από τη διαδικασία κατασκευής είναι επιζήμιες στο περιβάλλον, καθώς και ενοχλητικές στους γείτονες. Ακόμα και μετά την κατασκευή, τα κτίρια μπορούν να συνεχίζουν να βλάπτουν το περιβάλλον με την παραγωγή ηχορύπανσης ή αυξημένου φωτισμού. Οι τρόποι αποτροπής ή ελάττωσης αυτών των καταστάσεων πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά το στάδιο του σχεδιασμού.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, ένα πολύ αποτελεσματικό σύστημα μείωσης του όγκου της παραγόμενης σκόνης είναι το συχνό ράντισμα του χώρου και η απομάκρυνση της λάσπης.

Ένας τρόπος πρόληψης της μελλοντικής ρύπανσης είναι ο καθαρισμός του χώρου που έχει ήδη μολυνθεί. Υλικά γνωστά να απελευθερώνουν εκπομπές πρέπει να απομακρυνθούν από εταιρεία που ειδικεύεται στην απόρριψη επικίνδυνων ουσιών. Οι κατασκευαστικές εταιρείες μπορούν να λάβουν ειδικά οφέλη όταν προσπαθούν να αποκαταστήσουν χώρους που ήταν παλιά βιομηχανίες ή εμπορικές περιοχές. Για παράδειγμα, στο Swindon, της Μεγάλης Βρετανίας μπορούν να λάβουν έως και 100% χρηματοδότηση για την αποκατάσταση τέτοιων χώρων. Επιπλέον, η European Union Construction έχει αναπτύξει κάποια προγράμματα και προτάσεις που ενθαρρύνουν την αποκατάσταση πρώην βιομηχανικών περιοχών (π.χ. CABERNET, RESCUE

PROJECT, NORISC, ECOPADEN, κλπ). Η κάθε πόλη έχει τους δικούς της κανονισμούς όσον αφορά τη σχετική ρύπανση και οι κατασκευαστές πρέπει να τους τηρούν για να μην τους επιβληθούν ποινές και πρόστιμα. Όμως συνήθως, η μείωση της όχλησης των γειτόνων και ο σεβασμός του περιβάλλοντος είναι πιθανόν να επιτευχθούν τηρώντας του κώδικες ορθής πρακτικής και υιοθετώντας τις βέλτιστες πρακτικές.

Όσον αφορά την ποιότητα του αέρα είναι απαραίτητο να εκτιμηθούν οι εκπομπές από διαδικασίες όπως η θέρμανση, η ψύξη και ο εξαερισμός. Οι μονάδες θέρμανσης πρέπει να παράγουν εκπομπές χαμηλές σε οξειδία του αζώτου.

Η έκταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων λόγω καινούργιων αναπτυξιακών έργων μπορεί να πάει και πέρα από τη συγκεκριμένη τοποθεσία, ειδικά όσον αφορά τις μεταφορές και την ατμοσφαιρική ρύπανση. Τα νέα αναπτυξιακά έργα πρέπει να σχεδιάζονται λαμβάνοντας υπόψιν μέτρα μείωσης της οδικής κυκλοφορίας και προωθώντας εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης (βλέπε επίσης **Εγχειρίδιο για το Βιώσιμο Αστικό Σχεδιασμό, κεφάλαιο 3**).

Ο θόρυβος κατά τη διάρκεια της κατασκευής μπορεί να μειωθεί σημαντικά εάν οι εργασίες λαμβάνουν χώρα σε συγκεκριμένες ώρες που ορίζονται από τη νομοθεσία της κάθε πόλης, καθώς επίσης και εάν πολλές δραστηριότητες γίνονται εντός των εργαστηρίων και όχι σε εξωτερικούς χώρους. Εκτός από τους χώρους κατασκευής, ο θόρυβος μπορεί να προέρχεται από πληθώρα πηγών όπως δρόμοι με αυξημένη κίνηση, σιδηροδρόμους, βιομηχανικές περιοχές, γειτονικά κτίρια, γείτονες, μονάδες εξαερισμού και θέρμανσης κλπ. Για να μειωθεί το επίπεδο του ήχου είναι απαραίτητη η μόνωση δαπέδων, τοίχων, προσόψεων, οροφών, δωματίων και η τοποθέτηση διπλών γυαλιών στα παράθυρα (για περισσότερες πληροφορίες όσον αφορά το θόρυβο, βλέπε επίσης υποενότητα 3.3.7.).

Ειδική σημασία πρέπει να δοθεί στους εργάτες στο εργοτάξιο μιας και αυτοί είναι άμεσα εκτεθειμένοι στις επιπτώσεις της κατασκευής που σχετίζονται με τη ρύπανση. Πρέπει να προμηθευτούν με τον κατάλληλο προστατευτικό εξοπλισμό όπως μάσκες ή προστατευτικά ήχου.

3. ΟΙΚΟ-ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

4.

Κατά τη διάρκεια του περασμένου αιώνα, οι πόλεις έχουν δεχτεί μια πρωτοφανή ανάπτυξη ως αποτέλεσμα της βιομηχανικής επανάστασης. Η ανάγκη παροχής κατοικίας στους μετανάστες που φθάνουν ψάχνοντας για δουλειά προκάλεσε επέκταση και εξάπλωση των αστικών περιοχών, η οποία της περισσότερες φορές είναι ανεξέλεγκτη. Η έλλειψη κατάλληλου προγραμματισμού έχει μετατρέψει τις πόλεις σε καταναλωτές τεράστιων αποθεμάτων ενέργειας και παραγωγούς ρύπων. Οι πόλεις μας σήμερα προσπαθούν να ξεπεράσουν τις αρνητικές συνέπειες αυτής της ανεξέλεγκτης ανάπτυξης. Στόχος είναι η δημιουργία βιώσιμων πόλεων και η προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης, το οποίο σημαίνει παροχή αποδοτικών υποδομών δημόσιων συγκοινωνιών για μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, δημιουργία πράσινων περιοχών και πάρκων, και συντήρηση και αποκατάσταση παραδοσιακών γειτονιών και δρόμων. Αυτό το μέρος του συγκεκριμένου οδηγού αναλύει μερικά από τα

θέματα που στοχεύουν στην αναζήτηση μιας σωστής βιώσιμης διαχείρισης του περιβάλλοντος.

2.1 Διατήρηση της Παραδοσιακής Αρχιτεκτονικής και Αναζωογόνηση Παλαιών Δημοτικών Περιοχών²³

Στον αναπτυξιακό σχεδιασμό μιας πόλης, μερικές φορές το κόστος, μακροπρόθεσμα, είναι μικρότερο αν αναπαλαιωθούν παλιά κτίρια παρά να σχεδιαστούν καινούργιες περιοχές. Η ιδέα της δημιουργίας νέων οικοδομημάτων μπορεί να είναι πολύ ελκυστική εντούτοις, τα παλαιά κτίρια έχουν μια αναμφισβήτητη αξία στο πολιτιστικό χαρακτήρα και την ταυτότητα της πόλης. Η απόφαση ως προς το ποια από τις δύο επιλογές θεωρείται πιο κατάλληλη είναι δύσκολη, εντούτοις, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναπτύξει ένα σύνολο εργαλείων όπως βάσεις δεδομένων καλών πρακτικών, εργαλείων απεικόνισης (visualisation tools), και συστημάτων απόφαση-υποστήριξης (decision-support systems) σε μια προσπάθεια να στηρίξει και να βοηθήσει στη λήψη ορθών αποφάσεων.

Παραδείγματα κτιρίων όπου η αναπαλαίωση θεωρείται η καταλληλότερη επιλογή μπορεί να είναι και παλαιές βιομηχανικές περιοχές σε κεντρικά σημεία των πόλεων. Αυτές οι περιοχές χρησιμοποιούνται έως ότου αποφασισθεί ότι η επιχείρηση θα επεκταθεί και μετακινηθεί σε μια άλλη μεγαλύτερη περιοχή, συνήθως εκτός πόλεως. Οι αρχικές περιοχές, που περιβάλλονται συνήθως από κατοικίες, μπορεί να επαναχρησιμοποιηθούν, και συχνά ο χρόνος είναι απαραίτητος ώστε να καθοριστούν οι στρατηγικές για ανάπτυξη της περιοχής με βιώσιμο τρόπο καθώς οι υποδομές είναι απαρχαιωμένες.

Ειδικά, η ανάπτυξη των εγκαταλειμμένων πρώην βιομηχανικών ή εμπορικών περιοχών (brownfields) βοηθά στη μείωση της αστικής εξάπλωσης (urban sprawl), η οποία οδηγεί στην αναποτελεσματική χρήση των πόρων και την υποβάθμιση των εσωτερικών χώρων. Βοηθά επίσης στην ενίσχυση του περιβάλλοντος εντός των πόλεων (inner city environment). Το πρόβλημα των εγκαταλειμμένων πρώην βιομηχανικών ή εμπορικών περιοχών είναι ότι τείνουν να είναι μολυσμένα και επικίνδυνα, και ο καθαρισμός τους μπορεί να είναι πολύ ακριβός. Αυτή η κατάσταση και ο φόβος πιθανών προσφυγών στο δικαστήριο αποθαρρύνουν τους υπεύθυνους από την προσπάθεια αποκατάστασης τους. Επιπλέον, μερικές φορές οι δήμοι των πόλεων είναι ανίκανοι να αντέξουν το κόστος καθαρισμού τους, επομένως, ένας μεγάλος αριθμός εγκαταλειμμένων πρώην βιομηχανικών ή εμπορικών περιοχών παραμένει παραμελημένος. Η ΕΕ δίνει ιδιαίτερη σημασία αυτήν την περίοδο σε τρόπους εξάλειψης του προβλήματος με την ανάπτυξη οικονομικότερων κατάλληλων τεχνολογιών και εργαλείων λήψης αποφάσεων.

Ένας άλλος τομέας που χρειάζεται ειδικές γνώσεις και κατανόηση είναι τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά και ο τρόπος που συμπεριφέρονται οι ρύποι σε σχέση με αυτά. Μια νέα τεχνολογία απεικόνισης (imaging technology) για την πρόβλεψη υπόγειων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων αναπτύσσεται από το πρόγραμμα Hygeia. Η Ευρώπη στηρίζεται από το πρόγραμμα "The Concerted Action on Brownfield and Economic Regeneration Network", Cabernet, το οποίο

²³ "EU Research for Sustainable Urban Development and Land Use "

είναι ένα δίκτυο που απαρτίζεται από 49 εμπειρογνώμονες από 21 χώρες, στόχος των οποίων είναι η ενίσχυση της πρόσβασης σε πληροφορίες και ο συντονισμός έρευνας για την ανάπτυξη εγκαταλειμμένων πρώην βιομηχανικών ή εμπορικών περιοχών σε ολόκληρη την Ευρώπη. Εκτός από την προώθηση εργαλείων τελευταίας τεχνολογίας, προτείνουν νέα ερευνητικά προγράμματα και πρακτική βοήθεια σε ορισμένες περιοχές. Αυτές οι εγκαταλελειμμένες περιοχές πρέπει να ενσωματωθούν στον αστικό σχεδιασμό. Η ΕΕ έχει αναπτύξει το πρόγραμμα “Rescue”, το οποίο θα βοηθήσει τους πολεοδόμους και τις αρμόδιες αρχές για τις συγκεκριμένες περιοχές. Στόχος είναι η δημιουργία ενός οδηγού, ο οποίος θα είναι διαθέσιμος στο διαδίκτυο, που θα παρέχει πληροφορίες για τη διαχείριση μολύνσεων, λήψης αποφάσεων ως προς το πως μπορεί να αναπτυχθεί η περιοχή και πως η ανάπτυξη αυτή μπορεί να γίνει με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον.

Επιπλέον, ένα άλλο λογισμικό εργαλείο που θα παρέχει βοήθεια για την ορθή διαχείριση των εγκαταλειμμένων πρώην βιομηχανικών ή εμπορικών περιοχών βρίσκεται αυτή την περίοδο στο στάδιο της υλοποίησης από το δίκτυο Norisc, μια κοινοπραξία ευρωπαϊκών ερευνητικών ομάδων, επιχειρήσεων και ρυθμιστών. Περιλαμβάνει μεγάλο όγκο πληροφοριών, όπως τα ποσοστά μόλυνσης από τις διάφορες βιομηχανίες, τη νομοθεσία τόσο της ΕΕ όσο και των ΗΠΑ, καθώς και ένα κατάλογο τεχνικών με τις τιμές και τα αποτελέσματα τους. Το συγκεκριμένο λογισμικό βοηθά στην αξιολόγηση μιας περιοχής και των κινδύνων και παρέχει εισηγήσεις για βελτίωση και επανόρθωση. Στις πιλοτικές δοκιμές που έγιναν σε 4 πόλεις, παρουσιάστηκε 50% μείωση στο κόστος ανακατασκευής των περιοχών, και ο χρόνος που λαμβάνεται για την αξιολόγηση κινδύνων 80%. Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επισκεφθείτε την ιστοσελίδα: <http://www.norisc.com>

Υπάρχουν διάφορα άλλα προγράμματα στην ΕΕ που υποβοηθούν στην αναδόμηση των εγκαταλελειμμένων βιομηχανικών περιοχών. Ένα από αυτά είναι το SUPER ή “Sustainable Urban Planning and Economic Redevelopment”, το οποίο αποτελείται από 4 προγράμματα, και στοχεύει στην παροχή βοήθειας σε πολεοδόμους και άλλους αρμόδιους φορείς για τη λήψη αποφάσεων αναφορικά με εμπορικά και βιομηχανικά αναπτυξιακά έργα. Για την επίτευξη του στόχου μετρούν με ειδικό λογισμικό τα κέρδη και τις δαπάνες των νέων ή αναδομημένων περιοχών αποτρέποντας πολιτικές συγκρούσεις. Συγκεκριμένα, το πρόγραμμα Masurin στηρίζει 5 ευρωπαϊκές πόλεις στην ανάπτυξη σχεδίων αναδόμησης των αστικών βιομηχανικών περιοχών. Τα τελικά προϊόντα αυτού του προγράμματος θα είναι ένας οδηγός διαχείρισης και ένα λογισμικό που θα λειτουργούν ως μέσα λήψης αποφάσεων. Ένα άλλο ένα από τα προγράμματα SUPER είναι το Ecoraden, το οποίο εξετάζει τα βιομηχανικά πάρκα στην περιφέρεια πόλεων. Αυτά τα πάρκα τείνουν να έχουν ειδικά απόβλητα, μεταφορικά, και προβλήματα ρύπανσης. Τα εργαλεία που δημιουργούνται σε αυτά τα προγράμματα μελετούν τα σχέδια των επιχειρήσεων, τις διαδικασίες για επίτευξη συμφωνίας, και τους δείκτες για αξιολόγηση των επιδράσεων τους στην ποιότητα ζωής τόσο των εργατών όσο και των κατοίκων.

Στο σχεδιασμό ανάπτυξης και ανάπτυξης πρέπει να περιλαμβάνονται και οι χώροι πρασίνου. Το πρόγραμμα Greencluster αποτελείται από 5 επιμέρους προγράμματα τα οποία έχουν αναπτύξει εργαλεία για προώθηση και ενσωμάτωση πράσινων χώρων σε αστικά αναπτυξιακά έργα καθώς και

καλύτερη εκμετάλλευση των δυνατοτήτων τους. Το πρόγραμμα BUGS περιλαμβάνει μια μέθοδο για καθορισμό των ωφελημάτων των πράσινων χώρων σε σχέση με τη βελτιωμένη ατμοσφαιρική ποιότητα, τα χαμηλότερα επίπεδα θορύβου, το οικονομικό κέρδος, και την ποιότητα ζωής. Αυτή η μέθοδος θα διατίθεται στις αστικές και περιφερειακές αρχές. Τα συνολικά «πακέτο στήριξης αποφάσεων» που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του προγράμματος Greenspace περιλαμβάνει την εκτιμώμενη αξία των πράσινων χώρων και επιτρέπει στους αρμόδιους για το σχεδιασμό φορείς και τους πολίτες να αξιολογήσουν τους δικούς τους πράσινους χώρους και να οραματιστούν το χώρο μέσα από καινούργια σχέδια. Η Ισπανία παρουσιάζει μερικές πολύ ενδιαφέρουσες πρωτοβουλίες σε αυτό το τομέα. Οι υπεύθυνοι για τα αναπτυξιακά έργα παραδίδουν μέρος της γης στους τοπικούς φορείς αυτοδιοίκησης για τη δημιουργία δημόσιων πράσινων χώρων. Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη προωθούν την αστικοποίηση της περιοχής σε ανταλλαγή με τη βελτίωση των οικισμών. Η δημιουργία πράσινων χώρων δίνει πρόσθετη αξία στις νέες κατοικίες. Ένα άλλο πρόγραμμα, με τον τίτλο URGE, εξετάζει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ της φύσης, της οικονομίας, και των κοινωνικών συστημάτων στο αστικό περιβάλλον έχοντας ως στόχο την εύρεση νέων προσεγγίσεων στο σχεδιασμό και τη διαχείριση των πράσινων χώρων στις πόλεις. Τα αποτελέσματα των επαγγελματιών και των ερευνητών που συνεργάζονται στις διάφορες χώρες συλλέχθηκαν σε ένα χρήσιμο εγχειρίδιο για επαγγελματίες.

Όταν ένα κτίριο 25 χρονών αντικαθίσταται ή ανακαινίζεται τα θεμέλια πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα. Θα ήταν πιο αποτελεσματικό αν μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν τα αρχικά θεμέλια, εντούτοις, δεν υπάρχουν αρκετές βασικές πληροφορίες για την αντοχή τους, ούτε αποδεκτός τρόπος δοκιμής τους. Επτά ευρωπαϊκές ερευνητικές ομάδες έχουν ενώσει τις προσπάθειες τους και έχουν αναπτύξει ένα Οδηγό Καλών Πρακτικών για επαναχρησιμοποίηση των θεμελίων, συμπεριλαμβανομένης μιας μεθόδου ελέγχου αντοχής τους, αναβάθμισης τους, και τοποθέτησης νέων πολυ-χρηστικών θεμελίων. Ο Οδηγός είναι διαθέσιμος από το 2006. Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επισκεφθείτε την ιστοσελίδα: <http://www.webforum.com/rufus/>

Επίσης, οι παλιές γειτονίες με οικισμούς και κτίρια σε κακή κατάσταση παρέχουν φτωχή ποιότητα ζωής, ωθώντας τους κατοίκους να εγκαταλείψουν τα κέντρα των πόλεων. Οι περιοχές αυτές πρέπει να βελτιωθούν με κατάλληλο προγραμματισμό, αλλά αυτός είναι ένας σύνθετος στόχος καθώς πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν περιβαλλοντικοί και οικονομικοί παράγοντες, καθώς επίσης και τα συμφέροντα τόσο των κατοίκων όσο και των ιδιοκτητών επιχειρήσεων. Τα προγράμματα όπως το Sureuro μελετούν τη βιώσιμη ανακαίνιση και αναπαλαίωση κατοικιών. Για να επιτύχει αυτή η προσπάθεια, είναι απαραίτητο να αναδημιουργηθούν οι γειτονίες από μέσα με τη συμμετοχή των κατοίκων στις διαδικασίες και στη λήψη αποφάσεων, κάτι ιδιαίτερα δύσκολο καθώς το κοινό και οι πολιτικοί δεν συμφωνούν εύκολα. Είναι επίσης σημαντικό να διατηρηθούν και οι ιδιωτικοί πράσινοι χώροι όπως οι εσωτερικές αυλές.

Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στις ακόλουθες ιστοσελίδες:

- www.ec.europa.eu/research/environment/
- FP5's key action City of tomorrow and Cultural heritage:
<http://www.cordis.lu/eesd/ka4/home.html>

- ‘Environmental Research’ website on Europa
<http://europa.eu.int/comm/research/environment/>
- FP6’s **Global Change and Ecosystems** priority thematic area
<http://www.cordis.lu/sustdev/environment/home.html>
- rtd-sustainable@cec.eu.int
- The **Sixth Environment Action Programme**, Environment 2010:
- Our Future, our choice
<http://europa.eu.int/comm/environment/newprg/index.htm>
- The **Environmental Technology Action Plan**
<http://europa.eu.int/comm/environment/etap/index.htm>
- The **European Union Strategy for Sustainable Development**
http://europa.eu.int/comm/sustainable/pages/strategy_en.htm
- **Towards a thematic strategy on the urban environment**
http://europa.eu.int/comm/environment/urban/thematic_strategy.htm
- **Thematic Strategy on Soil Protection**
<http://europa.eu.int/comm/environment/soil/index.htm>
- **Impact Assessment**
http://europa.eu.int/comm/sustainable/pages/impact_en.htm

2.2 Συντελεστής Ενεργειακής Απόδοσης^{24,25,26}

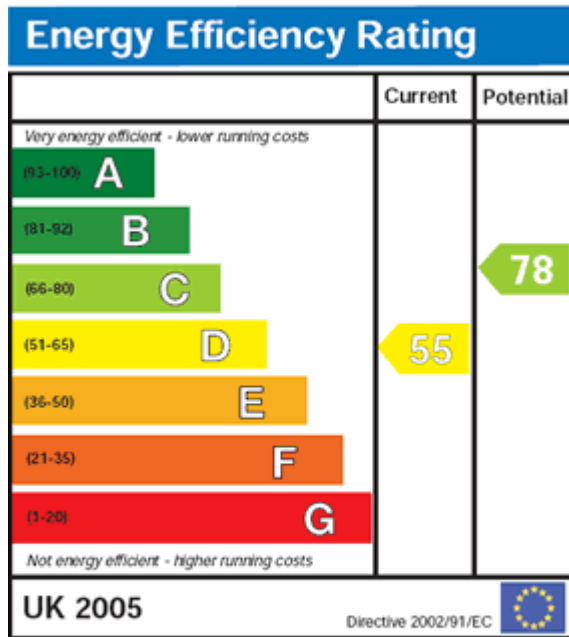
Σε μια προσπάθεια αποκατάστασης των κτιρίων σε οικοδομήματα πιο αποτελεσματικά σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας, με βάση το Πρωτόκολλο του Κιότο, την οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002 για την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων καθορίζεται όπως τα κτίρια έχουν πιστοποιητικό απόδοσης. Συνεπώς, η Πιστοποίηση Ενεργειακής Απόδοσης είναι η διαδικασία που καθιερώνει τη συμμόρφωση και την πιστοποίηση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων.

Αυτή η πιστοποίηση παρέχεται από Ελεγκτές Οικοδομών ή Εκτιμητές Οικιακής Ενέργειας και αποτελεί μέρος του Πακέτου Οικιακής Πληροφόρησης. Με αυτό το τρόπο, οι αγοραστές και οι ένοικοι κτιρίων μπορούν να συγκρίνουν τα ενεργειακά χαρακτηριστικά του οικοδομήματος.

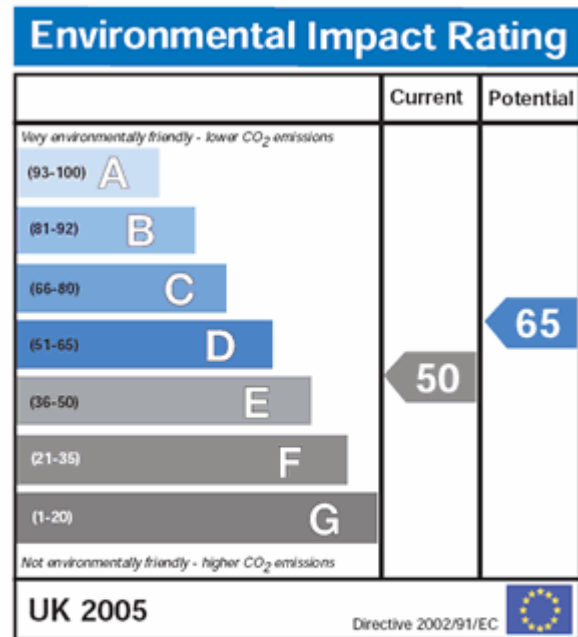
²⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_Performance_Certificate

²⁵ www.ecorating.co.uk/.../default.aspx

²⁶ http://www.apabcn.cat/nweb2/areatecnica/atec_cert_efic_energ.asp



The energy efficiency rating is a measure of the overall efficiency of a home. The higher the rating the more energy efficient the home is and the lower the fuel bills will be.



The environmental impact rating is a measure of this home's impact on the environment. The higher the rating the less impact it has on the environment.

Σχήμα 11

Πηγή: www.ecorating.co.uk/.../default.aspx

- Μέθοδος Υπολογισμού: Οι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψιν είναι αυτοί που θεωρούνται πιο σχετικοί με την κατανάλωση ενέργειας στα νέα κτίρια ή στα κτίρια που αναπαλαιώνονται ή ανακαινίζονται σε κάποιο βαθμό. Επομένως, οι υπολογισμοί εξετάζουν τα χαρακτηριστικά του εξωτερικού περιβάλλοντος του κτιρίου, τη θέρμανση, τη ψύξη, το ζεστό νερό και τα συστήματα φωτισμού. Στην Ισπανία χρησιμοποιείται το πρόγραμμα CALENER για αυτούς τους υπολογισμούς, αλλά κάθε χώρα στην Ευρώπη μπορεί να έχει τα δικά της συστήματα αξιολόγησης, καθώς κάθε ένα από αυτά έχει το δικό του λογισμικό. Η μέθοδος είναι βασισμένη στη σύγκριση ενός κτιρίου με ένα που πληρεί τις προϋποθέσεις για αναφορά. Η σύγκριση θα αποκαλύψει εάν η απόδοση του κτιρίου είναι ίση με ή ξεπερνά την απόδοση του κτιρίου αναφοράς.
- Περιεχόμενα Πιστοποίησης Ενεργειακής Απόδοσης
 - Αναγνώριση κατασκευής
 - Νομοθεσία αναφορικά με την ενέργεια η οποία εφαρμόστηκε κατά την περίοδο κατασκευής του κτιρίου
 - Είδος επιλογής: απλουστευμένη ή γενική καθώς και το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε στον υπολογισμό
 - Περιγραφή των ενεργειακών χαρακτηριστικών του κτιρίου, εξωτερικό περιβάλλον, εγκαταστάσεις, συνθήκες χρήσης και κατάληψης, και άλλες τεχνικές πληροφορίες

- Περιγραφή δοκιμών, ελέγχων και επιθεωρήσεων που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια κατασκευής
- Επιγραφή Ενεργειακής Απόδοσης (Energy Efficiency Label)
 - Στις περισσότερες χώρες, δημιουργήθηκε επιγραφή ενεργειακής απόδοσης, με βάση την κλίμακα A-G, με το A να αποτελεί το σήμα χαμηλότερης ενεργειακής κατανάλωσης.
 - Είναι υποχρεωτικό να τοποθετείται σε ορατό σημείο στα δημόσια κτίρια και προαιρετικό στα ιδιωτικά.
 - Η επιγραφή πρέπει να καταγράφει τα περιεχόμενα του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης.
 - Η επιγραφή πρέπει επίσης να δηλώνει αν το πιστοποιητικό ανήκει σε ένα έργο ή σε ένα κτίριο.

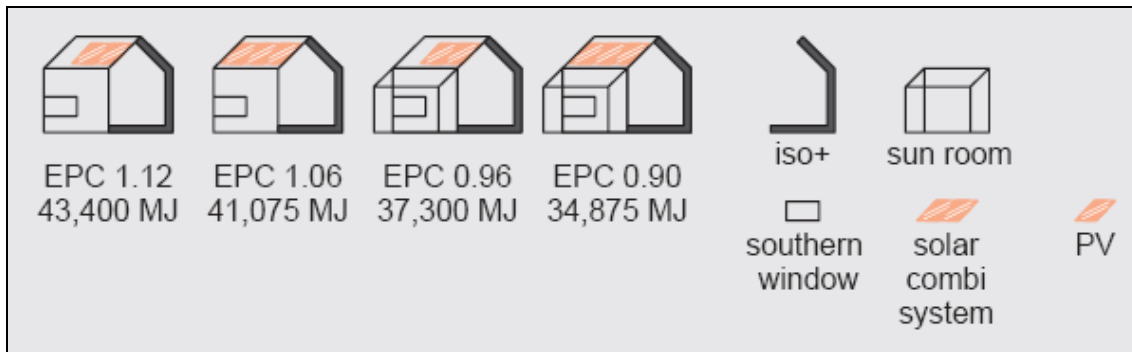
Έχοντας ως παράδειγμα το συντελεστή ενεργειακής απόδοσης (EPC) που χρησιμοποιείται στην Ολλανδία, οι χαμηλές τιμές αντιπροσωπεύουν τις ψηλές αποδόσεις και υπολογίζονται με τη διαίρεση του χαρακτηριστικού κατανάλωσης ενέργειας ενός κτιρίου (συμπεριλαμβανομένων και των εγκαταστάσεων) με την τιμή της τυποποιημένης ενέργειας (standardised energy), όπου:

- Το χαρακτηριστικό ενεργειακής κατανάλωσης έχει να κάνει με τη θερμότητα των χώρων και του νερού της βρύσης, το φωτισμό, τους εξαεριστήρες, τον κλιματισμό και την υγρασία, και
- Η τυποποιημένη ενέργεια εξαρτάται από το μέγεθος και το σχέδιο του σπιτιού.

Με αυτό το τρόπο, τα σπίτια που διαφέρουν σε μέγεθος αλλά εφαρμόζονται τα ίδια τεχνικά κριτήρια καταναλώνουν διαφορετικές ποσότητες ενέργειας αλλά παρουσιάζουν παρόμοιο συντελεστή ενεργειακής απόδοσης (EPC).

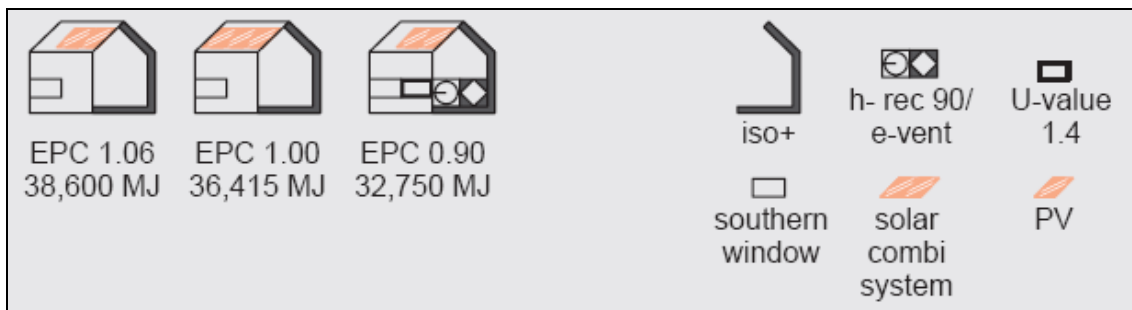
Ο συντελεστής ενεργειακής απόδοσης (EPC) για κατασκευές σπιτιών δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,4, αλλά καταβάλλονται προσπάθειες για μείωση του δείκτη σε 1,0. Αυτή η μείωση μπορεί να επιτευχθεί με την υλοποίηση μέτρων σχετικά με την οικοδομή και τις εγκαταστάσεις.

- Νότιος προσανατολισμός: είναι ο καλύτερος δυνατός προσανατολισμός για εκμετάλλευση της παθητικής ηλιακής ενέργειας, εξασφάλιση αρκετής ενέργειας χωρίς την ανάγκη χρήσης επιπρόσθετων συστημάτων. Είναι ικανοποιητικό αν συνδυαστεί με παράθυρα που βλέπουν νότια και ηλιακούς χώρους με θερμική και φωτοβολταϊκή ενέργεια. Μπορεί, επίσης, να χρησιμοποιηθεί συνδυαζόμενο σύστημα, το οποίο μπορεί να ζεστάνει τους εσωτερικούς χώρους καθώς επίσης και νερό. Είναι σημαντικό να ενισχυθεί η χρήση του νότιου προσανατολισμού από την αρχή του αστικού αναπτυξιακού σχεδιασμού.



Σχήμα 12 Διαφορετικά μοντέλα σπιτιού και ο συντελεστής ενεργειακής απόδοσής τους. Αυτά τα κτίρια είναι μέρος του έργου Oïkos EPC package, Enschede (Ολλανδία).

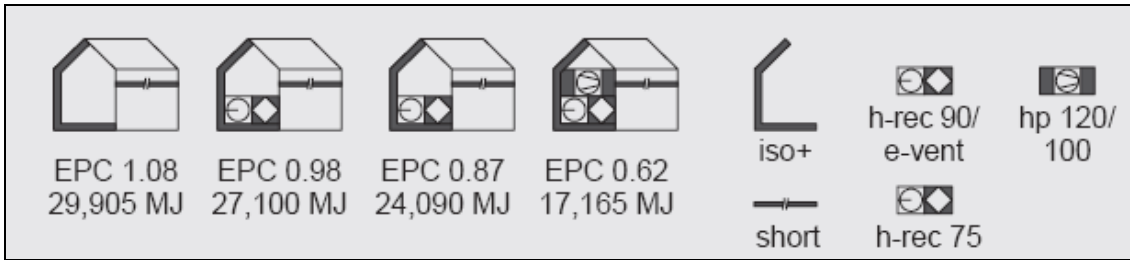
Πηγή: “Sustainable building: enhancing the energy performance coefficient.”



Σχήμα 13 Διαφορετικά μοντέλα σπιτιού και ο συντελεστής ενεργειακής απόδοσής τους. Αυτά τα κτίρια είναι μέρος του έργου Nieuwland EPC package, Amersfoort, (Ολλανδία). Περιλαμβάνουν ισορροπημένους αεριστήρες εξαερισμού και επιπλέον μονωτική υαλοεπίστρωση.

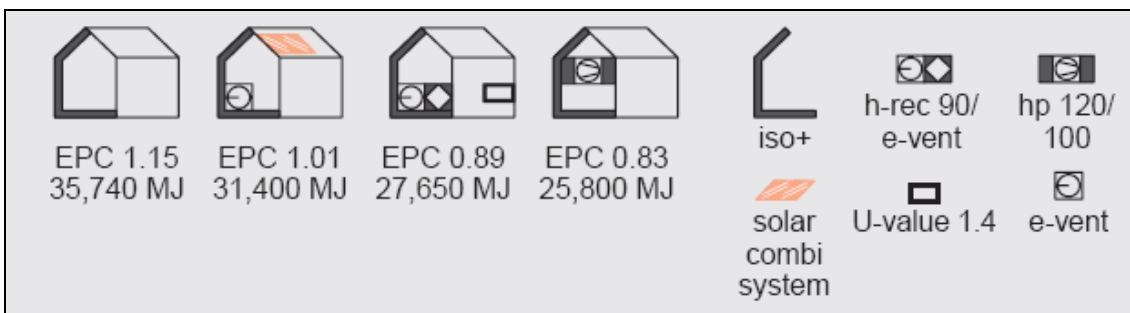
Πηγή: “Sustainable building: enhancing the energy performance coefficient”

- Ανατολικός – Δυτικός προσανατολισμός: καθώς αυτός ο σχεδιασμός δεν εκμεταλλεύεται την ηλιοφάνεια όσο ο νότιος, είναι αναγκαία άλλα μέτρα για την παροχή ενέργειας και μείωση της απώλειας θερμότητας, όπως θερμικές αντλίες. Εξαεριστήρες με ανάκτηση θερμότητας, αεριστήρες χαμηλής κατανάλωσης και μικρές σωλήνες ζεστού νερού, σε συνδυασμό με μονωτικά πατώματα, εξωτερικούς τοίχους και στέγες. Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να μειωθεί ο συντελεστής σε 1.0, τις περισσότερες φορές απλά με τη βελτίωση της μόνωσης και με τη χρήση λέβητα υψηλής αποδοτικότητας, σε συνδυασμό με ισορροπημένο εξαερισμό με ανάκτηση θερμότητας και απόδοση 90%. Ο συντελεστής ενεργειακής απόδοσης είναι χαμηλότερος αν ο λέβητας υψηλής αποδοτικότητας αντικατασταθεί με θερμική αντλία.



Σχήμα 14 Διαφορετικά μοντέλα σπιτιού και ο συντελεστής ενεργειακής απόδοσής τους. Αυτά τα κτίρια είναι μέρος του έργου *Affordable and Sustainable Housing EPC Package, Alphen a/d Rijn*. (Ολλανδία). Περιλαμβάνουν θερμομόνωση, ισορροπημένο εξαερισμό με ανάκτηση θερμότητας, μικρού μήκους σωληνώσεις ζεστού νερού ή αεριστήρες εξαερισμού χαμηλής ενέργειας

Πηγή: “Sustainable building: enhancing the energy performance coefficient.”



Σχήμα 15 Διαφορετικά μοντέλα σπιτιού και ο συντελεστής ενεργειακής απόδοσής τους. Αυτά τα κτίρια είναι μέρος του έργου *Gelderse Blom EPC package, Veenendaal*. (Ολλανδία). Είναι ένα ασυνήθιστο έργο που συνδυάζει μέτρα νότιου προσανατολισμού (μιας και τα σπίτια βλέπουν προς το νότο), καθώς και άλλες τεχνικές ανεξαρτήτως του ηλιακού προσανατολισμού. Περιλαμβάνουν θερμομόνωση, Φωτοβολταϊκά panels, και ένα ηλιακό σύστημα συνδυασμού (solar combi system) και αεριστήρες εξαερισμού χαμηλής ενέργειας με μηχανική εξαγωγή. Ο συντελεστής ενεργειακής απόδοσης μειώνεται περαιτέρω με την πρόσθεση μεγαλύτερης μόνωσης των παραθύρων, ισορροπημένο εξαερισμό με ανάκτηση θερμότητας και απόδοση 90%, σε συνδυασμό με αεριστήρες εξαερισμού χαμηλής ενέργειας.

Πηγή: “Sustainable building: enhancing the energy performance coefficient.”

2.3 Οικολογικό Σήμα (Eco-label)

Όπως αναφέρεται στην ιστοσελίδα του, "το Ευρωπαϊκό Σχέδιο Οικολογικών Σημάτων (European Eco-label Scheme) είναι ένα εθελοντικό εργαλείο που προωθεί τα φιλικά προς το περιβάλλον αγαθά και υπηρεσίες με τη βράβευση τους και την απονομή ενός διακριτικού συμβόλου περιβαλλοντικής ποιότητας - το «Λουλούδι». Τα φιλικότερα προς το περιβάλλον προϊόντα έχουν το συγκεκριμένο σήμα - «Λουλούδι» - το οποίο βοηθά τους καταναλωτές να αναγνωρίσουν τα οικολογικά προϊόντα.

Αν και υπάρχουν πολλά άλλα οικολογικά σήματα στην Ευρώπη, ανάλογα με τις διάφορες οργανώσεις, το ευρωπαϊκό οικολογικό σήμα έχει πολλά πλεονεκτήματα:

- Αναγνωρίζεται σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση, τη Νορβηγία, το Λιχτενστάιν, και την Ισλανδία

- Τα προϊόντα ελέγχονται από μια ανεξάρτητη ομάδα
- Η συνολική περιβαλλοντική επίδραση που προκαλείται από το προϊόν αξιολογείται, από την εξαγωγή των πρώτων υλών για την παραγωγή του προϊόντος μέχρι και τη διάθεση του στην αγορά (αυτή η προσέγγιση ονομάζεται “the cradle to grave”).

Το οικολογικό σήμα είναι διαθέσιμο σε:

- Κατασκευαστές και υπηρεσίες
- Εισαγωγείς
- Πωλητές φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων και αγαθών

Το Σύστημα Οικολογικών Σημάτων περιλαμβάνει 23 διαφορετικά προϊόντα και υπηρεσίες (έχουν απονεμηθεί περισσότερες από 250 άδειες για αρκετές εκατοντάδες προϊόντα), εκτός από τα τρόφιμα, τα ποτά, και τα φάρμακα. Τα κριτήρια που ακολουθούνται για την απονομή των οικολογικών σημάτων περιλαμβάνουν την κατανάλωση ενέργειας, τη ρύπανση και την παραγωγή αποβλήτων. Τα προϊόντα με τα συγκεκριμένα σήματα αποδίδουν το καλύτερο στην κατηγορία τους.

Η διαφορά του ευρωπαϊκού οικολογικού σήματος σε σχέση με τα οικολογικά σήματα που απονέμονται από διάφορες χώρες είναι ότι τα τελευταία εστιάζουν μόνο στα ιδιαίτερα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά όπως η ανακυκλωσιμότητα, η βιοδιασπασιμότητα, ή η ενεργειακή αποδοτικότητα. Επιπλέον, μερικά από αυτά τα χαρακτηριστικά είναι έγκυρα και αναγνωρισμένα σε συγκεκριμένες χώρες.

Το οικολογικό σήμα της ΕΕ απονέμεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Οικολογικής Σήμανσης (European Eco-labelling Board EUEB), και υποστηρίζεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (European Economic Area - EEA). Η Επιτροπή περιλαμβάνει αντιπροσώπους από τη βιομηχανία, ομάδες προστασίας περιβάλλοντος και οργανώσεις καταναλωτών.

Η σημασία των προϊόντων με οικολογικές σημάνσεις είναι ότι με την ενίσχυση της κατανάλωσης αυτών των προϊόντων, οι καταναλωτές επιβάλλουν στους κατασκευαστές να αλλάξουν τον τρόπο παραγωγής και να αναπτύξουν αγαθά τα οποία είναι πιο αποδοτικά, πιο ανθεκτικά λόγω σχεδίου και ανταλλακτικών, ανακυκλώνονται ευκολότερα επειδή η συναρμολόγηση τους έχει σχεδιαστεί με τρόπο που να διευκολύνει αυτή την διαδικασία, και καταναλώνουν λιγότερους φυσικούς πόρους, όπως το νερό και οι πρώτες ύλες. Συνοψίζοντας, ανάλογα με την κατανάλωση, ο αντίκτυπος στο περιβάλλον θα είναι σε διαφορετικό βαθμό. Η προτίμηση των οικολογικών προϊόντων από τους καταναλωτές βοηθά στην πρόληψη και την προστασία του περιβάλλοντος.

Η οικολογική σήμανση «Λουλούδι» απονέμεται στα ακόλουθα είδη προϊόντων ή υπηρεσιών (σχετικά με κτίρια και κατασκευές):

- Συσκευές: πλυντήρια ρούχων και πιάτων, ψυγεία, ηλεκτρικές σκούπες
- Τηλεοράσεις και ηλεκτρικές συσκευές: τηλεοράσεις, λάμπες
- Έπιπλα σπιτιού: στρώματα, υφάσματα
- Υπολογιστές: υπολογιστές, φορητοί υπολογιστές

- Ρουχισμός: υφάσματα για ρουχισμό και αξεσουάρ
- Υποδήματα: παπούτσια και μπότες
- Χαρτί: φωτοτυπικό και γραφικό χαρτί, απορροφητικό χαρτί
- Ατομική προσπάθεια (Do-it-yourself): καλύμματα πατωμάτων, μπογιές και βερνίκια εσωτερικής χρήσης
- Λιπαντικά: υδραυλικά λάδια και γράσα
- Είδη κηπουρικής: δοχεία για compost, βελτιωτικά εδάφους
- Καθαριστικά: καθαριστικά γενικού καθαρισμού, απορρυπαντικά για πλυντήρια ρούχων και πιάτων, απορρυπαντικά πλυσίματος πιάτων
- Τουριστικά καταλύματα: υπηρεσία κατασκηνώσεων, υπηρεσία τουριστικών καταλυμάτων



Σχήμα 16 Το λουλούδι του Οικο-σήματος.

Πηγή: www.eco-label.com



Σχήμα 17 Τύποι προϊόντων που τους έχει απονεμηθεί το λουλούδι.

Πηγή: www.eco-label.com

2.4 Διερεύνηση Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων και Ραδονίου σε Κατοικημένες Περιοχές^{27,28}

Για εκατομμύρια χρόνια, η ζωή στη γη έχει αναπτυχθεί σε ένα περιβάλλον αδύνατων ηλεκτρομαγνητικών πεδίων ως αποτέλεσμα των φυσικών φαινομένων όπως ο ήλιος και οι βροντές. Ωστόσο, με το πέρασμα των αιώνων η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει αλλάξει αυτήν την ισορροπία με τη δημιουργία

²⁷ "ARRL on RF Radiation Safety," www.wave-guide.org/library/arrl/htm

²⁸ "Health determinants: nutrition, life style, physical environment and human settlements."

ενός ευρέος φάσματος ηλεκτρομαγνητικών πεδίων με αυξανόμενες εντάσεις και διαφορετική φασματική διανομή. Οι βιολογικές συνέπειες αυτής της αλλαγής είναι ακόμα άγνωστες, γι'αυτό και αναπτύσσεται εντατική έρευνα στον τομέα αυτό σε πολλές χώρες για να αξιολογήσει τις πιθανές συνέπειές της. Πηγές αυτών των νέων ηλεκτρομαγνητικών πεδίων είναι οι τηλεοράσεις, τα ραδιόφωνα, οι υπολογιστές, τα κινητά τηλέφωνα και οι κεραίες κινητών τηλεφώνων, οι φούρνοι μικροκυμάτων, τα ραντάρ, και άλλα είδη εξοπλισμού.

Η χρήση συσκευών σύγχρονης τεχνολογίας έχει προκαλέσει ανησυχίες για τους πιθανούς κινδύνους υγείας που σχετίζονται με αυτά, αν και δεν υπάρχει κανένα αποδεικτικό στοιχείο. Η έρευνα προτείνει ότι η έκθεση στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία που παράγονται με κινητά τηλέφωνα, αστυνομικό έλεγχο με ραντάρ, και ηλεκτροφόρα καλώδια μπορεί να οδηγήσει σε δυσμενείς για την υγεία επιπτώσεις όπως καρκίνο, προβλήματα γονιμότητας, απώλεια μνήμης, και αλλαγές στη συμπεριφορά και την ανάπτυξη των παιδιών.

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία περιλαμβάνει ηλεκτρομαγνητικά πεδία ραδιοσυχνότητας (radiofrequency (RF) energy) και συχνοτήτων ισχύος (50-60 Hz). Το σημείο συχνότητας που προκαλεί τις ανησυχίες είναι 0-300 GHz σε στατικό και ο χρόνος που διαφέρει σε ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία. Αυτή η κλίμακα περιλαμβάνει τη στατική (0 Hz), εξαιρετικά χαμηλή συχνότητα (ELF, >0 – 300 Hz), και πεδία ραδιοσυχνότητας (RF, 300 Hz - 300 GHz).

2.4.1 Πεδία Ραδιοσυχνοτήτων (Radiofrequency Fields - RF)

Πηγές πεδίων ραδιοσυχνοτήτων είναι:

- Οι συσκευές παρακολούθησης και οι οθόνες (3 – 30 kHz)
- AM ραδιόφωνο (30 kHz – 3MHz)
- Βιομηχανικοί θερμοαντήρες επαγωγής (0.3 – 3 MHz)
- RF θερμικοί μηχανισμοί στεγάνωσης, Ιατρική διαθερμία (3 – 30 MHz)
- FM ραδιόφωνο (30 – 300 MHz)
- Κινητά τηλέφωνα, τηλεοπτικά σήματα, φούρνοι μικροκυμάτων (0.3 – 3 GHz)
- Ραντάρ, δορυφορικές κεραίες, επικοινωνία μικροκυμάτων (3 – 30 GHz)
- Ήλιος (3 – 300 GHz)

Οι άνθρωποι ιστοί μπορεί να νιώσουν τη θερμότητα ή τα ηλεκτρικά ρεύματα όταν εκτίθενται σε πεδία ραδιοσυχνοτήτων. Για τις υψηλές συχνότητες (δηλ. επάνω από 1 MHz) η θερμότητα είναι η αρχική αλληλεπίδραση των ραδιοσυχνοτήτων, και για τις χαμηλότερες συχνότητες, η κύρια δράση της έκθεσης σε πεδία ραδιοσυχνότητας είναι η επαγωγή των ηλεκτρικών ρευμάτων στο σώμα. Παρά την ευρεία έκθεση του κόσμου σε συσκευές που παράγουν αυτό το τύπο ηλεκτρομαγνητικών πεδίων, και σύμφωνα με μια επιστημονική έκθεση από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας που δημοσιεύεται στα πλαίσια του διεθνούς προγράμματος EMF (WHO, 1999e), "δεν υπάρχει κανένα αποδεικτικό στοιχείο ότι αυτή η έκθεση μικραίνει τη διάρκεια ζωής των ανθρώπων, ή προκαλεί ή υποβοηθά τον καρκίνο." Εντούτοις, περαιτέρω έρευνα

θεωρείται αναγκαία για την αξιολόγηση των κινδύνων υγείας, ειδικά σε σχέση με τα μακροπρόθεσμα δυσμενή αποτελέσματα της έκθεσης.

Σύμφωνα με την Αμερικανική Ομοσπονδία ARRL (American Radio Relay League, Inc.) οι μελέτες δείχνουν ότι τα παιδιά που μένουν σε περιοχές με ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία εμφανίζουν όγκο στον εγκέφαλο και λεμφατικό καρκίνο δύο φορές περισσότερο από τα παιδιά που δεν μένουν στις συγκεκριμένες περιοχές. Επιπλέον, οι εκθέσεις γονιών μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου στα παιδιά τους. Τα παιδιά των οποίων οι γονείς απασχολούνται σε θέσεις που εμπερικλείουν δραστηριότητα με ηλεκτρονικές συσκευές ή εκτίθενται σε ηλεκτρονικούς διαλύτες είναι πιθανότερο να αναπτύξουν όγκο στον εγκέφαλο, και τα παιδιά των οποίων οι μητέρες χρησιμοποιούν ηλεκτρικές κουβέρτες κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης παρουσιάζουν ποσοστό κινδύνου ανάπτυξης όγκου στον εγκέφαλο 2,5 περισσότερο.

Επιπλέον, οι ενήλικοι που εκτίθενται σε ισχυρά 60-Hz πεδία λόγω των επαγγελματιών τους (π.χ. συγκολλητές τηλεφωνικών γραμμών και ηλεκτρολόγοι) έχουν τετραπλάσιες πιθανότητες να αναπτύξουν όγκο στον εγκέφαλο και αντρικό καρκίνο του μαστού. Μια άλλη μελέτη αναφέρει ότι οι εργαζόμενοι με μικροκύματα που εκτέθηκαν για τουλάχιστον 20 χρόνια στις ακτινοβολίες μικροκυμάτων ήταν δέκα φορές πιθανότερο να αναπτύξουν αυτή την ασθένεια όταν εκτέθηκαν επίσης σε καπνούς σιδηροκόλλησης ή ηλεκτρονικούς διαλύτες. Χαρακτηριστικά, αυτοί οι χημικοί παράγοντες έχουν βαθμίδα κινδύνου περίπου 2. (Πηγή: "ARRL on RF Radiation Safety.")

Μια άλλη μελέτη που εκπονήθηκε από τον Δρ. Samuel Milham αναφέρει ότι οι ερασιτέχνες ραδιοσυχνότητες είχαν, στατιστικά σημαντικό ποσοστό θνησιμότητας από ένα είδος λευχαιμίας και λεμφατικού καρκίνου, πιθανώς εξαιτίας του γεγονότος ότι διάφοροι αδέξιοι τείνουν να απασχολούνται σε επαγγέλματα που σχετίζονται με ηλεκτρομαγνητικά πεδία ή για λόγους ψυχαγωγίας.

Άλλες μελέτες παρουσιάζουν αλλαγές στον κίρκαδικό ρυθμό (circadian rhythm), στη λειτουργία των λεμφοκυττάρων T (μαχητές καρκίνου) στο ανοσοποιητικό σύστημα, και στη φύση των ηλεκτρικών και χημικών σημάτων που επικοινωνούν μεταξύ άλλων μέσω της μεμβράνης κυττάρων και μεταξύ των κυττάρων.

Δεν υπάρχει ακόμα καμία συμφωνία ως προς τα ασφαλή ποσοστά έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία.

2.4.2 Πεδία Εξαιρετικά Χαμηλών Συχνοτήτων (Extremely Low Frequency Fields - ELF)

Τα φυσικά εμφανιζόμενα 50/60 Hz επίπεδα ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων είναι εξαιρετικά χαμηλά και είναι της τάξεως του 0.0001 V/m, και 0.0001 μT αντίστοιχα. Η κύρια επίδραση της έκθεσης σε Πεδία Εξαιρετικά Χαμηλών Συχνοτήτων είναι η δημιουργία, η μετάδοση, και η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας. Η έρευνα προτείνει ότι με την εφαρμογή των κριτηρίων που θέτει η Διεθνής Αντιπροσωπεία Ομάδας Εργασίας για Έρευνα για τον Καρκίνο (International Working Group Agency for Research on Cancer (IARC)), τα Πεδία Εξαιρετικά Χαμηλών Συχνοτήτων πρέπει να θεωρούνται ως "ενδεχομένως καρκινογόνοι

παράγοντες", η τρίτη κατηγορία στην ταξινόμηση καρκινογόνων ουσιών και παραγόντων: "καρκινογόνο", "πιθανώς καρκινογόνο", και "ενδεχομένως καρκινογόνο". Επιπλέον, διαμορφώθηκαν άλλες 2 κατηγορίες για τις ουσίες εκείνες όπου η γνώση είναι περιορισμένη: "πιθανώς μη καρκινογόνο" και "μη ταξινομήσιμο". Μελέτες στην Ιταλία αναφέρουν ότι ο αριθμός περιστατικών λευχαιμίας σε παιδικής ηλικία θα αυξηθεί κατά 1,3 περισσότερες διαγνώσεις που σχετίζονται με τη διαβίωση κοντά σε ηλεκτροφόρα καλώδια και 26,7 περισσότερες περιπτώσεις που συνδέθηκαν με την έκθεση στο σπίτι. Αυτοί οι αριθμοί αντιστοιχούν σε 0,3% και σε 6,1% των 432 νέων περιστατικών λευχαιμίας σε παιδιά που παρουσιάζονται κάθε χρόνο στην Ιταλία (Πηγή: "Health determinants: nutrition, life style, physical environment and human settlements").

Είδος	Πεδίο	Απόσταση
Ηλεκτρική Κουβέρτα	30-90	Επιφάνεια
Φούρνος Μικροκυμάτων	10-100	Επιφάνεια(1-10 at 12")
Ηλεκτρονικός Υπολογιστής	5-10	Από πάνω
Μόνιτορ	0-1	15" από την οθόνη
Ηλεκτρικό τρυπάνι	500-2000	Άγγιγμα
Στεγνωτήρας Μαλλιών	200-2000	Άγγιγμα
Αναμεταδότης HF	10-100	Πάνω από το έπιπλο (1- 5 σε 15" από μπροστά)
1-kW RF ενισχυτής	80-1000	Πάνω από το έπιπλο (1- 25 σε 15" από μπροστά)

Πίνακας 11 Τυπικά Μαγνητικά Πεδία 60-Hz Κοντά σε Εξοπλισμό Ραδιο-Ερασιτεχνών και οι Τιμές των οικιακών συσκευών με εναλλασσόμενο ρεύμα σε milligauss.

Πηγή: "ARRL on RF Radiation Safety."

Ο πιο πάνω πίνακας παρουσιάζει χαρακτηριστικές εντάσεις μαγνητικών πεδίων του ραδιο - εξοπλισμού των ερασιτεχνών και των διαφόρων οικιακών συσκευών. Αυτά τα πεδία εξανεμίζονται γρήγορα με την απόσταση. Συστήνεται η ακόλουθη απόσταση από τον ραδιο- εξοπλισμό 30-45 εκατ. και 60 εκατ. από τις παροχές ηλεκτρικού ρεύματος και 1- kW ενισχυτές RF όταν το εναλλασσόμενο ρεύμα είναι αναμμένο.

Πίνακας 12 Δείγμα μετρήσεων σε ραδιο-ερασιτεχνικούς σταθμούς από την Ομοσπονδιακή Επιτροπή Επικοινωνιών και την EPA το 1990. Αυτός ο πίνακας δείχνει ότι δεν υπάρχει συσχετιζόμενος κίνδυνος με την απομάκρυνση μιας καλής αντένας από κατοικημένες περιοχές, αλλά οι ερασιτέχνες πρέπει να είναι προσεκτικοί όταν χρησιμοποιούν αντένες σε εσωτερικό χώρο, στις σοφίτες, κινητές αντένες, συστοιχίες χαμηλού προσανατολισμού, ή οποιαδήποτε άλλη αντένα βρίσκεται κοντά σε κατοικημένες περιοχές, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιείται μέτρια έως υψηλή ισχύς.

Τύπος Αντένας	Συχνότητα, MHz	Ισχύς, Watts	Ηλ. Πεδίο, V/m	Τοποθεσία
Δίπολο σε σοφίτα	14.15	100	7-100	Στο σπίτι
Discone σε σοφίτα	146.5	250	10-27	Στο σπίτι
Half sloper	21.15	1000	50	1 m από τη βάση
Δίπολο σε 7-13 ft	7.14	120	8-150	1-2 m από τη γη
Κατακόρυφη	3.8	800	180	0.5 m από τη βάση
5-element Yagi σε 60'	21.2	1000	10-20	Στο σπιτάκι 14 12 m από τη βάση
3-element Yagi σε 25'	28.5	425	8-12	12 m από τη βάση
Ανεστραμμένη V σε 22-46'	7.23	1400	5-27	Κάτω από την αντένα
Κατακόρυφη στη στέγη	14.11	140	6-9	Στο σπίτι 35-100 στο συντονιστή αντένας
Στην οροφή του αυτοκινήτου	146.5	100	22-75	2 m από την αντένα 15-30 Στο όχημα 90 στο πίσω κάθισμα
5-element Yagi σε 20'	50.1	500	37-50	10 m από την αντένα

2.4.3 Οδηγίες Ασφάλειας

Αυτός ο Οδηγός διαμορφώθηκε από την Επιτροπή ARRL Bio Effects Committee, με βάση τα μέτρα και τις πληροφορίες που αναφέρονται στους πιο πάνω πίνακες.

- Αν και οι κεραίες (μακριά από κατοικημένες περιοχές) δεν δημιουργούν κανένα πρόβλημα έκθεσης, επιβεβαιώστε ότι η ακτινοβολία RF περιορίζεται στα στοιχεία που εκπέμπουν ακτινοβολία καθεαυτά. Παροχή ενός ενιαίου, καλού σταθμού (γη), και αποβολή της ακτινοβολίας από τις γραμμές μετάδοσης. Χρήση καλού ομοαξονικού καλωδίου, μη ανοικτές γραμμές καλωδίων ή αντένες τύπου end-fed που έρχονται σε άμεση επαφή με την περιοχή μετάδοσης.
- Απαγορεύεται η επαφή και η είσοδος σε περιοχή όπου υπάρχει κεραία μετάδοσης ενώ είναι σε χρήση. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τις κινητές ή τις τοποθετημένες στο έδαφος κάθετες κεραίες. Αποφυγή χρήσης κινητής εγκατάστασης VHF με περισσότερα από 25 Watt, εκτός αν είναι δυνατή η μέτρηση των RF πεδίων μέσα στο όχημα. Στο επίπεδο 1-κιλοβάτ, τόσο οι κεραίες HF όσο και οι κατευθυντήριες κεραίες VHF πρέπει να είναι τουλάχιστον 35 πόδια (10.67 μ.) μακριά από κατοικημένες περιοχές. Αποφύγετε τις εσωτερικές και τις τοποθετημένες σε σοφίτα κεραίες.
- Δεν συστήνεται η χρήση ενισχυτών δύναμης RF χωρίς τα καλύμματα τους, ειδικά σε VHF/UHF.

- Σε περιοχή UHF/SHF, μην κοιτάτε ποτέ στο ανοικτό τέλος ενός ενεργοποιημένου σύρματος ή να το προσανατολίσετε προς κάποιον άλλο. Μην επιδεικνύετε ποτέ μια κεραία υψηλής παραγωγής, λεπτού πάχους δέσμης (για παράδειγμα μια παραβολοειδή) μπροστά σε κόσμο. Να είστε προσεκτικοί όταν επιδεικνύετε συστοιχίες EME (Earth-Moon-Earth - moonbounce) στον ορίζοντα. Οι συστοιχίες EME μπορεί να απελευθερώσουν ακτινοβολούμενη ισχύ σε απόδοση 250.000 Watt ή και περισσότερο.
- Κρατήστε την κεραία κινητών πομποδεκτών μακριά από το κεφάλι σας και χρησιμοποιήστε τη χαμηλότερη πιθανή ένταση για επικοινωνία. Χρησιμοποιήστε ξεχωριστό μικρόφωνο και κρατήστε τη συσκευή όσο το δυνατό πιο μακριά.
- Μην δουλεύετε σε κεραίες με RF ένταση.
- Μην στέκεστε ή κάθεστε κοντά σε παροχή ηλεκτρικού ρεύματος ή γραμμικό ενισχυτή όταν το εναλλασσόμενο ρεύμα είναι αναμμένο. Κρατείστε απόσταση τουλάχιστον 24 ιντσών (61 εκατ..) από μετασχηματιστές δύναμης, ηλεκτρικούς ανεμιστήρες και άλλες πηγές υψηλών επιπέδων 60-Hz μαγνητικών πεδίων. Οι εσωτερικοί χώροι οι οποίοι χρησιμοποιούνται περισσότερο (π.χ. καθιστικά και κρεβατοκάμαρες) πρέπει να είναι λιγότερο εκτεθειμένοι σε ακτινοβολία.

2.4.4 Ακτινοβολία Ραδονίου

Βλέπε υποκεφάλαιο 3.3.4

2.5 Πυκνότητα Κατοικιών εντός της Δημοτικής Περιοχής

Βλέπε Οδηγό για «Βιώσιμο Αστικό Σχεδιασμό» και το επόμενο κεφάλαιο (2.6).

2.6 Διακύμανση Πυκνότητας Κατοικιών σε Ανοικτούς Χώρους, Πλατείες, Κεντρικά Σημεία, κλπ

Σήμερα, οι πόλεις καταναλώνουν τα $\frac{3}{4}$ της παγκόσμιας ενέργειας και παράγουν τα $\frac{3}{4}$ της παγκόσμιας ρύπανσης. Επίσης, παράγουν και καταναλώνουν τα περισσότερα από τα βιομηχανικά προϊόντα. Οι πόλεις έχουν μετατραπεί σε μεγάλους καταναλωτές με ασταμάτητους ρύπους. Για το σχεδιασμό μιας βιώσιμης πόλης είναι απαραίτητο να γίνουν κατανοητές οι σχέσεις μεταξύ των πολιτών, των υπηρεσιών, των μεταφορικών μέσων, και της ενεργειακής παραγωγής καθώς επίσης και της επίδρασης τους στο γύρω περιβάλλον. Όλες αυτές οι αλληλεπιδράσεις πρέπει να συσχετιστούν. Για να δημιουργηθούν βιώσιμες πόλεις είναι απαραίτητο να ενσωματωθεί η οικολογία, η οικονομία, και η αστική κοινωνιολογία μέσα στην αστική ανάπτυξη.

Η άποψη που κυριαρχεί σήμερα, είναι ότι το πιο βιώσιμο πρότυπο πόλεων είναι η "συμπαγής πόλη" σε αντίθεση με τις Πράσινες Πόλεις (που περικυκλώνονται από ζώνες πρασίνου) και τις νέες κωμοπόλεις. Οι συμπαγείς πόλεις είχαν αρνητική σημασία τις προηγούμενες δεκαετίες επειδή αναπτύχθηκαν στην αρχή της βιομηχανικής επανάστασης γύρω από εργοστάσια. Ήταν πολυπληθείς και πυκνοκατοικημένες, δεν παρείχαν τις κατάλληλες συνθήκες υγιεινής, και αποτελούσαν εστία πολλών ασθενειών και φτώχειας. Κατά συνέπεια, μερικοί άνθρωποι άρχισαν να υποστηρίζουν ένα διαφορετικό είδος αστικής ανάπτυξης,

τις αποκαλούμενες πόλεις και τις νέες κωμοπόλεις, στις οποίες υπήρχαν πράσινοι χώροι και λιγότερες φτωχογειτονιές.

Σήμερα, τα εργοστάσια έχουν κινηθεί προς τα περίχωρα των αστικών περιοχών, και οι πυκνοκατοικημένες πόλεις δεν αποτελούν πλέον κίνδυνο υγείας καθώς υπάρχουν ευκαιρίες ανάπτυξης «πράσινης ενέργειας», σχεδιασμού ενός ενεργειακά αποδοτικού συστήματος μεταφορών, καθώς και βελτίωσης του κρατικού αποχετευτικού συστήματος. Οι συμπαγείς πόλεις έχουν πολλά οικολογικά πλεονεκτήματα. Μπορούν να σχεδιαστούν εξετάζοντας τη μικρή κατανάλωση ενέργειας, τη μικρότερη κατανάλωση πόρων, τη μικρότερη παραγωγή ρύπων από τις βιομηχανίες, και την πρόληψη εξάπλωσης της ρύπανσης σε αγροκτήματα και καλλιέργειες. Οι συμπαγείς πόλεις είναι πολυπληθείς και κοινωνικά διαφορετικές, οι οικονομικές και κοινωνικές δραστηριότητες επικαλύπτονται και οι κοινότητες περιστρέφονται γύρω από τις γειτονιές.

Το πιο πάνω πρότυπο διαφέρει εντελώς από αυτό άλλων χωρών όπως τις ΗΠΑ, όπου οι πόλεις διαχωρίζονται σε τμήματα ανάλογα με τις διάφορες χρήσεις: γραφειακά συγκροτήματα στο κέντρο, εμπορικά κέντρα στα προάστια, κατοικίες στα περίχωρα (ιδιωτικές κατοικίες), και αυτοκινητόδρομοι. Είναι μια λιγότερο σύνθετη έννοια από τις συμπαγείς πόλεις. Η συντήρηση τέτοιων πόλεων είναι πολύ ακριβή, εντούτοις απλοποιεί πάρα πολύ την οικονομική δραστηριότητα και οι αρχές και οι υπεύθυνοι ανάπτυξης τείνουν να προτιμούν κτίρια με μια μόνο λειτουργία, καθώς είναι πιο απλός ο έλεγχος των ενοικιάσεων γραφείων, καταστημάτων, κ.λ.π. Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτών των πόλεων είναι ότι οδηγούν στην τυποποίηση του σχεδίου και της κατασκευής, μειώνουν τις δαπάνες και είναι βραχυπρόθεσμα επικερδείς. Ένας βασικός παράγοντας που ενισχύει αυτές τις πόλεις είναι το αυτοκίνητο: η μεγαλύτερη κατάληψη εδάφους (λόγω των σπιτιών) και οι μεγάλες αποστάσεις που χαρακτηρίζουν τις Πράσινες Πόλεις (που περικυκλώνονται από ζώνες πρασίνου) καθιστούν δύσκολη την αποφυγή χρήσης αυτοκινήτου. Οι μεγάλες αποστάσεις, διαδοχικά, καθιστούν δύσκολη την καθιέρωση δημοσίων μέσων μεταφοράς. Καθώς οι άνθρωποι γίνονται πιο εξαρτώμενοι από τα αυτοκίνητα, η ρύπανση που παράγεται έχει αυξηθεί τόσο πολύ καθιστώντας τα αυτοκίνητα νούμερο 1 παράγοντα ρύπανσης, εκτοπίζοντας τις βιομηχανίες. Η αυξανόμενη χρήση των αυτοκινήτων αυξάνει επίσης την ανάγκη για χώρους στάθμευσης (20 m²/αυτοκίνητο), χώροι που λαμβάνονται από τους δρόμους, προσαρμόζοντας ανάλογα τα αστικά αναπτυξιακά σχέδια. Οι μελέτες δείχνουν ότι το επίπεδο κυκλοφορίας σε ένα συγκεκριμένο δρόμο είναι αντιστρόφως ανάλογο προς το συναίσθημα ενσωμάτωσης του κατοίκου στην κοινότητα, δηλαδή όσο μεγαλύτερη είναι η κυκλοφορία τόσο πιο αποξενωμένοι αισθάνονται οι κάτοικοι.

Επιπλέον, αναφέρεται ότι ο οικονομικός αντίκτυπος της κυκλοφοριακής συμφόρησης στις ΗΠΑ είναι, από πλευράς ενεργειακών δαπανών και χρονικής κατανάλωσης, ίσος με το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν της Δανίας.

Τέλος, η συμπαγής πόλη θεωρείται προνομιούχο πρότυπο πόλεων σχετικά με την βιωσιμότητα λόγω της εγγύτητας των διαφόρων χώρων, την παροχή καλών δημόσιων χώρων, και τη χρήση νέων τεχνολογιών για βελτίωση του αέρα και της ποιότητας ζωής.

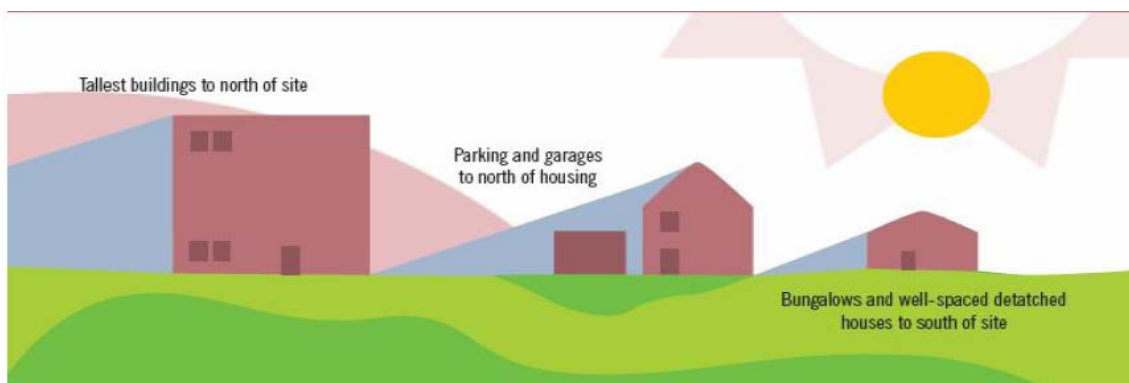
2.7 Βιοκλιματικός Σχεδιασμός για Ανοικτούς Χώρους, Πλατείες, Κεντρικά Σημεία, κλπ

Στο σχεδιασμό ανοιχτών χώρων σε ένα νέο αναπτυξιακό έργο, υπάρχουν μερικά θέματα που πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψιν όπως η ηλιακή ακτινοβολία, ο προσανατολισμός, οι πράσινοι χώροι, ο αστικός εξοπλισμός, ο δημόσιος φωτισμός, και οι αποστάσεις μεταξύ των κατοικιών. Η εξέταση όλων αυτών των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων από τη φάση του σχεδιασμού του αναπτυξιακού έργου μπορεί να βελτιώσει τα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά των κτιρίων (βλέπε κεφάλαιο 1.2. του παρόντος οδηγού). Το σχέδιο των ανοιχτών χώρων πρέπει να είναι δημιουργικό, να μην έχει μεγάλες απαιτήσεις νερού, και να έχει τη σωστή σκίαση.

Για να φαίνεται ένα αναπτυξιακό έργο ελκυστικό στους κατοίκους, τους εργαζομένους, και τους πελάτες εμπορικών κέντρων, είναι σημαντική η λήψη ορθής απόφασης ως προς τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν. Τα καταλληλότερα υλικά είναι εκείνα που παρουσιάζουν υψηλή ποιότητα και αειφορικά χαρακτηριστικά. Ο χαρακτήρας, η μορφή, και το ύψος των κτιρίων πρέπει να θεωρούνται κατάλληλα για την περιοχή. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι τοπικής προέλευσης, που όχι μόνο θα ωφελήσει την οικονομία της περιοχής αλλά θα συμβάλει επίσης και στη δημιουργία ταυτότητας με το χώρο.

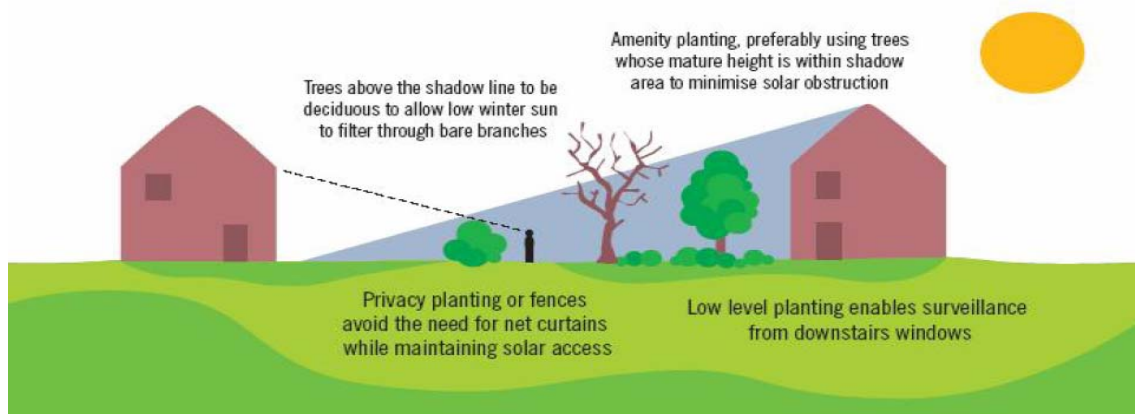
Εκτός από την κατάλληλη σκίαση, αυτοί οι χώροι πρέπει να διαθέτουν επαρκή φυσικό εξαερισμό. Ένας καλός τρόπος για κάλυψη των 2 πιο πάνω απαιτήσεων είναι η τοποθέτηση φυτών και δέντρων. Τα φυλλοβόλα δέντρα παρέχουν τη σκίαση κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και επιτρέπουν τη μετάβαση φωτός της ημέρας κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Τα δέντρα βοηθούν, επίσης, στη δημιουργία μικροκλίματος, βελτιώνοντας τη θερμοκρασία και τα επίπεδα υγρασίας μέσω της εξάτμισης.

Επιπλέον, οι ανοιχτοί χώροι πρέπει να διαθέτουν ένα ενεργειακά αποδοτικό σύστημα δημόσιων μεταφορών, όπως τα λεωφορεία και τα τραμ. Πρέπει επίσης, να ενθαρρύνουν τη χρήση των ποδηλάτων καθώς επίσης και της πεζοπορίας με την παροχή ειδικών παρόδων και μονοπατιών για ποδηλάτες και πεζούς.



Σχήμα 18 Σκιές που προκύπτουν από κτίρια βάσει του ύψους τους.

Πηγή: “Swindon Sustainable Building Design and Construction, Draft Supplementary Planning Document”



Σχήμα 19 Σκιές από δέντρα.

Πηγή: “Swindon Sustainable Building Design and Construction, Draft Supplementary Planning Document”

2.8 Χώροι Πρασίνου σε Δημόσιες Περιοχές

Οι χώροι πρασίνου είναι απαραίτητοι για τις κοινωνικές συναθροίσεις, την άσκηση και τη χαλάρωση. Τα νέα αναπτυξιακά έργα πρέπει να περιλαμβάνουν χώρους πρασίνου από την αρχή του σχεδιασμού, να ενσωματώνονται οι χώροι πρασίνου στο περιβάλλον με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, και να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα πάρκα και στους παιχνιδότοπους.

Ο σχεδιασμός χώρων πρασίνου, και τοπίων γενικά, πρέπει να περιλαμβάνει τοπικά είδη δέντρων και θάμνων με στόχο την ενίσχυση της βιοποικιλότητας. Αυτά τα είδη είναι συνηθισμένα στις τοπικές καιρικές συνθήκες, και θα δημιουργήσουν μια αίσθηση ταυτότητας. Τα είδη που χρησιμοποιούνται, δεν πρέπει να έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις σε νερό, γι' αυτό και το γρασίδι είναι καλύτερα να αποφεύγεται. Όπως έχει ήδη αναφερθεί σε προηγούμενα κεφάλαια, οι χώροι πρασίνου έχουν πολλά και ενδιαφέροντα οφέλη στην ανάπτυξη. Εκτός από τη βελτίωση της αισθητικής της περιοχής, δημιουργούν επίσης ένα μικροκλίμα που βελτιώνει τη θερμοκρασία, τον εξαερισμό, και τον φωτισμό μέσω σκιάσεων από τα δέντρα, ενώ συμβάλλουν και στην απορρόφηση του CO₂. Επίσης, ενισχύεται η βιοποικιλότητα με τη δημιουργία άγριων και ανέπαφων περιοχών. Όπου είναι δυνατόν, κατά τη δημιουργία των χώρων πρασίνου πρέπει να χρησιμοποιείται το υλικό από τις ανασκαφές και τη διαδικασία κατασκευής για τη δημιουργία τοπίων.

Τα συστήματα άρδευσης πρέπει να σχεδιάζονται με προσοχή. Τα αποτελεσματικότερα συστήματα άρδευσης είναι οι ψεκαστήρες, η τοπική άρδευση, η αργή στάλαξη, τα συστήματα ρυθμιζόμενης ροής, και οι προγραμματιστές άρδευσης. (βλέπε υποενότητα 2.10.5)

Είναι επίσης σημαντική η συντήρηση των χώρων πρασίνου και όπως διατηρούνται καθαροί και υγιείς.

2.9 Υποδομές Μεταφορών Φιλικές προς το Περιβάλλον

Στα αναπτυξιακά έργα πρέπει να υπάρχει εγγύηση για «ισότητα πρόσβασης» σε άλλα είδη μεταφοράς εκτός των αυτοκινήτων, ενώ ταυτόχρονα θα

προστατεύονται οι “πράσινες” λωρίδες και οι συνδέσεις μεταξύ των αστικών πράσινων χώρων και των φυσικών περιοχών που περιβάλλουν την πόλη για διευκόλυνση των πολιτών και χρήση των φυσικών χώρων κοντά στην πόλη.

Ενθαρρύνοντας τα κρατικά μέσα μεταφοράς, την ποδηλασία, και το περπάτημα, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μειωθούν σε μεγάλο βαθμό. Οι κάτοικοι θα αισθανθούν πιο άνετα να χρησιμοποιούν εναλλακτικά μεταφορικά μέσα εάν η περιοχή τους διαθέτει ποδηλατόδρομους και πεζόδρομους με ασφαλή πρόσβαση. Ασφαλείς εγκαταστάσεις για την αποθήκευση των ποδηλάτων, που θα επιτρέπουν στους ποδηλάτες να αφήσουν το ποδήλατό τους σε μια ασφαλή και προσιπή θέση, πρέπει είναι διαθέσιμες για το κοινό. Αυτές οι εγκαταστάσεις πρέπει να τοποθετηθούν σε κατάλληλες και στρατηγικές θέσεις.

Επιπλέον, η χρήση αυτοκινήτου από ομάδα ατόμων είναι άλλη μία ενδιαφέρουσα επιλογή για τη μείωση των εκπομπών. Η χρήση αυτοκινήτου από 3-4 άτομα υπονοεί το μοίρασμα της διαδρομής και όχι τη χρήση μεμονωμένων οχημάτων ανά άτομο, συνεπώς, εξοικονομούνται χρήματα από την κατανάλωση καυσίμων και τη χρήση αυτοκινήτων. Κατά συνέπεια, η κυκλοφοριακή συμφόρηση μειώνεται σε μεγάλο βαθμό και υπάρχουν περισσότεροι διαθέσιμοι χώροι στάθμευσης. Από αυτή την άποψη, οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη της περιοχής μπορούν να επικοινωνήσουν με ένα γραφείο αυτοκινήτων για παροχή οχήματος στο προτεινόμενο αναπτυξιακό έργο για χρήση του τόσο από τους κατοίκους και τους εργάτες. Μπορούν ακόμη και να προωθήσουν τη χρήση αυτοκινήτου από ομάδα ατόμων με την παροχή πληροφοριών και κινήτρων όπως χώρους στάθμευσης κοντά στα σπίτια ή σε εισόδους στα διάφορα κτίρια. (www.enfield.gov.uk/Environment/sustainability)

Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επισκεφθείτε τις ακόλουθες ιστοσελίδες:

www.dft.gov.uk

www.citycarclub.co.uk

www.liftshare.co.uk

Ένα άλλο σημαντικό θέμα σχετικά με την περιβαλλοντική επίδραση των μεταφορικών μέσων εξετάζει τη χρήση των φιλικών προς το περιβάλλον υλικών (βλέπε κεφάλαιο 1.1) και την εφαρμογή άλλων τεχνικών όπως τα παραπετάσματα για μείωση ηχορύπανσης, τη χρήση ελέγχου κυκλοφορίας για ομαλή κίνηση των οχημάτων και μείωση του φρεναρίσματος και της επιτάχυνσης, κ.λ.π. (βλέπε κεφάλαιο 3.3 από την ενότητα "Βιώσιμες Αστικές Μεταφορές").

2.10 Διαχείριση Υδατικών Πόρων (Κεντρικό Αποχετευτικό Σύστημα, Επαναχρησιμοποίηση Ομβρίων Υδάτων)^{29,30}

Ως μακροπρόθεσμη συνέπεια των κλιματικών αλλαγών, αναμένεται αλλαγή στη διάρκεια και τη ξηρότητα των καλοκαιρινών περιόδων, ενώ οι βροχοπτώσεις αναμένεται να μειωθούν. Οι ανάγκες για νερό έχουν αυξηθεί δραματικά στις σύγχρονες πόλεις τις τελευταίες δεκαετίες. Αυτά τα δεδομένα έχουν προκαλέσει ανησυχίες επειδή το νερό δεν είναι ανεξάντλητο αγαθό. Επιπλέον, η μόλυνση είναι σταθερή απειλή στην ποιότητα των υπόγειων νερών, των κοιτών, και των

²⁹ "SmartDesign-Creating Sustainable Buildings"

³⁰ "Swindon Sustainable Building Design and Construction, Draft Supplementary Planning Document"

ποταμών. Οι εμπειρογνώμονες ανησυχούν για το μέλλον αυτού του πολύτιμου πόρου, και είναι εμφανής η ανάγκη για χρήση εναλλακτικών πιο βιώσιμων πηγών νερού, καθώς επίσης, και η χρήση του νερού με φειδώ και αποτελεσματικότητα σε αναπτυξιακά σχέδια ούτως ώστε να ικανοποιούνται όλες οι ανάγκες σε νερό από τα νοικοκυριά μέχρι τις καλλιέργειες, και έμμεσα μέχρι τους φυσικούς βιότοπους.

2.10.1 Αειφόρες/Βιώσιμες Πηγές Νερού

- Αξιοποίηση βρόχινου νερού: συστήνεται ο σχεδιασμός και η εγκατάσταση συστημάτων συλλογής νερού για επαναχρησιμοποίηση σε νέα και παλιά κτίρια. Αυτά τα συστήματα κυμαίνονται από βαρέλια περισυλλογής του νερού, σε πιο εξεζητημένα συστήματα παροχής νερού για οικιακή χρήση, όπως μπάνιο, πλυντήριο και καζανάκια τουαλέτας. Το ντεπόζιτο αποθήκευσης μπορεί να τοποθετηθεί στη στέγη ή υπόγεια. Εκτός από τους υπόγειους σωλήνες που συνδέουν το ντεπόζιτο, είναι αναγκαίοι και ξεχωριστοί σωλήνες για μεταφορά χρησιμοποιημένου νερού (νιπτήρα, μπάνιο, κλπ) ή βρόχινου νερού. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει κεντρικός αγωγός νερού και σύστημα ανεφοδιασμού του κεντρικού αγωγού.



Σχήμα 20 Βαρέλια νερού

Πηγή: *“SmartDesign-Creating Sustainable Buildings”*

- Ανακύκλωση χρησιμοποιημένου νερού: Τα συστήματα για συλλογή, καθαρισμό και επαναχρησιμοποίηση του νερού μπορούν να εγκατασταθούν και να χρησιμοποιηθούν τόσο σε ιδιωτικές κατοικίες όσο και σε πολυκατοικίες και γραφεία. Το νερό από το μπάνιο, το ντους και το πλύσιμο των χεριών είναι γενικά κατάλληλο για χρήση στην τουαλέτα, αν και συστήνεται απολυμαντική ή μικροβιολογική επεξεργασία. Για αποφυγή εμφάνισης βιολογικής δραστηριότητας, το χρησιμοποιημένο νερό πρέπει να φιλτράρετε πριν την αποθήκευση του για μελλοντική χρήση.

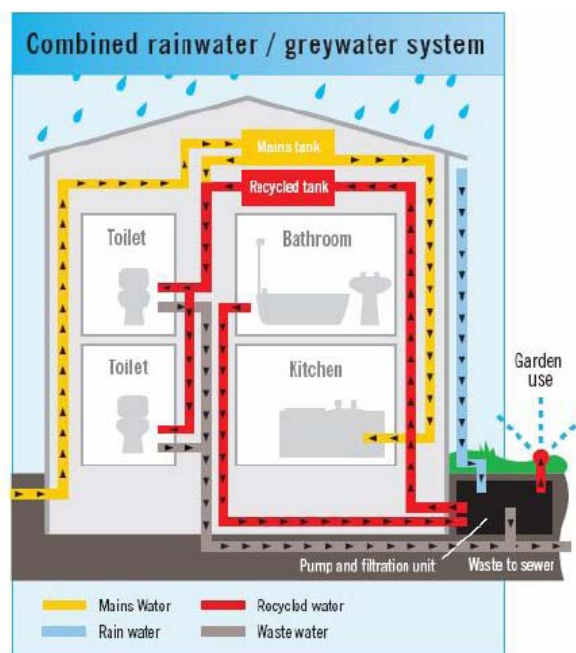
“Το χρησιμοποιημένο νερό είναι υδατικό απόβλητο που παράγεται σε οικιακές διαδικασίες όπως το πλύσιμο των πιάτων, του πλυντηρίου και του μπάνιου. Το χρησιμοποιημένο νερό είναι διαφορετικό από το

απόβλητο νερό που έχει μολυνθεί με τα λύματα, τα οποία είναι γνωστά ως blackwater” (www.wikipedia.org/wiki/Grey_water)

- Εγκατάσταση οικιακών συστημάτων νερού: Η εγκατάσταση μετρητών συντήρησης νερού μπορεί να οδηγήσει στη μείωση της σπατάλης και στην εξοικονόμηση νερού.

Water Use	Percentage
Flushing the toilet	33%
Washing machines	21%
Baths and showers	17%
Kitchen sinks	16%
Washbasins	9%
Dishwashers	1%
Hosepipes	3%

Πίνακας 13 Νερό που χρησιμοποιείται σε ένα σπίτι. Πηγή: “SmartDesign-Creating Sustainable Buildings.”



Σχήμα 21 Συνδυασμένο σύστημα όμβριων και “γκρίζων νερών” Πηγή: “SmartDesign-Creating Sustainable Buildings”

2.10.2 Αποδοτική Χρήση όλων των Υδάτινων Πόρων

Είναι αναγκαίο να μειωθεί η ζήτηση για νερό και να προωθηθούν εναλλακτικές πηγές για μείωση της χρήσης του πολυδάπανου πόσιμου νερού σε χρήσεις όπως τα καζανάκια της τουαλέτας. Ο τομέας της βιομηχανίας είναι ο επικεφαλής στην κατανάλωση ύδατος. Ακολουθούν τα νοσοκομεία, τα ξενοδοχεία, τα σχολεία, και η οικιστική ανάπτυξη. Εντούτοις, υπάρχουν διάφοροι και πολύ απλοί τρόποι μείωσης της κατανάλωσης μέχρι και 50%:

- Εγκατάσταση συσκευών μειωμένης κατανάλωσης νερού (π.χ. πλυντήρια ρούχων και πιάτων με οικονομική χρήση νερού)
- Εγκατάσταση εξοπλισμού μεγαλύτερης απόδοσης νερού, όπως χαμηλής ή διπλής ροής στο σύστημα της τουαλέτας (αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούν 4 λίτρα νερό σε κάθε χρήση αντί 9 λίτρα καθαρού πόσιμου νερό), ουρητήρια και τουαλέτες που δεν απαιτούν νερό, και συστήματα που μαζί με το νερό παρέχουν και αέρα (αυτά εξοικονομούν γύρω στο 80% του νερού που χρησιμοποιείται στις συνηθισμένες βρύσες)
- Οι μετρητές κατανάλωσης νερού μπορούν να βοηθήσουν στην κατανόηση του μεγέθους κατανάλωσης και συνεπώς στην εξοικονόμηση νερού
- Αειφόρος σχεδιασμός τοπίου. Στόχος είναι η μείωση της κατανάλωσης νερού καθώς επίσης και η χαμηλή συντήρηση. Για την επίτευξη του πιο πάνω στόχου, τα τοπογραφικά σχέδια πρέπει να περιλαμβάνουν γηγενή φυτά και ανεκτικά σε συνθήκες ξηρασίας είδη, τα οποία έχουν καλύτερες πιθανότητες επιβίωσης με τις αναμενόμενες ψηλές θερμοκρασίες.
- Αποφυγή χρονοβόρων ντους. Εξοικονόμηση μέχρι και 1/3 της κατανάλωσης νερού μπορεί να επιτευχθεί με τη εκτέλεση σύντομων ντους. Ωστόσο, τα χρονοβόρα ντους μπορεί να σπαταλούν περισσότερο νερό από μια μπανιέρα σε λιγότερο από πέντε λεπτά.
- Επαναχρησιμοποίηση του νερού που συλλέγεται από τα συστήματα κλιματισμού και τις πισίνες ακολουθώντας την κατάλληλη επεξεργασία.

2.10.3 Αειφόρο Αστικό Αποχετευτικό Σύστημα (SUDs)

Τα παραδοσιακά αποχετευτικά συστήματα μπορεί να προκαλέσουν πλημμύρα με τη γρήγορη ροή του νερού από το σημείο διαρροής στο σημείο εκκένωσης, όπως για παράδειγμα σε μια κοίτη. Επιπλέον, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στην ποιότητα νερού λόγω μολυσματικών παραγόντων που συλλέγονται στη ροή, και τα υπόγεια νερά επηρεάζονται εάν υπάρχει λίγη φυσική διήθηση. Ακόμη και τα αποχετευτικά συστήματα που περιλαμβάνονται στα καινούργια αναπτυξιακά έργα μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα.

Τα αειφορικά αστικά αποχετευτικά συστήματα είναι κατασκευές που σχεδιάστηκαν για να δέχονται το τρεχούμενο νερό και να παρέχουν αποχέτευση παρόμοια με τη φυσική διαδικασία αντί της διασωληνωμένης λύσης. Τα αειφορικά αστικά αποχετευτικά συστήματα χειρίζονται αποδοτικότερα το μολυσμένο νερό καθώς λαμβάνουν βρόχινο νερό από την πηγή του, και είναι ικανά να μειώσουν τη ροή στην πορεία της προς τις κοίτες. Αυτό επιτρέπει την καθίζηση, το φιλτράρισμα, και τη διήθηση. Επίσης, τα αειφορικά αστικά αποχετευτικά συστήματα βοηθούν στη μείωση της μόλυνσης στα ρεύματα νερού. Μερικές από τις τεχνικές των αειφορικών αστικών αποχετευτικών συστημάτων είναι:

- Soakways: οι περιοχές με βλάστηση που χαρακτηρίζονται από μικρή κλίση που αφήνει το απορρέον νερό εκτός των αδιαπέραστων περιοχών. Επίσης, φιλτράρουν διάφορα σωματίδια όπως λάσπη και

ιλύ. Μπορούν να αποτελέσουν μια εναλλακτική σύνδεση στο σύστημα σωληνώσεων.

- Διαπερατή επιφάνεια: το επιφανειακό νερό διαπερνά πορώδη υλικά, όπως το τσιμέντο, τα τούβλα, τα χαλίκια ή πορώδη άσφαλτο και εισχωρεί στο έδαφος. Ανάλογα με τον τύπο χώματος, το νερό μπορεί να διεισδύσει άμεσα στο υπέδαφος ή να παραμείνει σε μια υπόγεια δεξαμενή, πριν ποτίσει αργά το έδαφος. Εάν χρειάζεται το πεζοδρόμιο να παραμένει συνεχώς στεγνό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί υπερχειλίση. Οι ρύποι αφαιρούνται είτε μέσα στο ίδιο το επιφανειακό υλικό είτε με το φιλτράρισμα της δεξαμενής ή του υπεδάφους.
- Ποταμάκια και Λεκάνες: τα ποταμάκια είναι ξηρά κανάλια ή τάφροι, και οι λεκάνες είναι ξηρές λίμνες. Και τα δύο αποθηκεύουν βρόχινο νερό προσωρινά, μειώνουν τη μέγιστη ροή με τη λήψη νερού, και επιτρέπουν τη διήθηση των ρύπων και τη μικροβιακή αποσύνθεση. Διευκολύνουν επίσης, τη διήθηση του νερού άμεσα στο έδαφος. Μπορούν να είναι διακοσμητικά ή να ενσωματωθούν ως τμήμα του τοπίου. Συνήθως αποτελούν ένα μέρος δικτύου διοχέτευσης που συνδέει μια λιμνούλα ή υγρότοπο πριν διαμορφωθεί σε μια φυσική κοίτη. Μπορούν να αντικαταστήσουν τα κράσπεδα κατά μήκος των δρόμων, εξοικονομώντας χρήματα από έξοδα κατασκευής και συντήρησης.



Σχήμα 22 Παράδειγμα ρυακιού σε οικιακή χρήση στην περιοχή Dundee. Πηγή: “SmartDesign-Creating Sustainable Buildings”

- Τάφροι φιλτραρίσματος και αγωγοί φιλτραρίσματος: είναι δεξαμενές γεμισμένες με πέτρες που δέχονται ακραίες ροές από καταιγίδες, και μέσω τους, το νερό διεισδύει αργά στο έδαφος. Για την αφαίρεση του πλεονάσματος των στερεών στοιχείων ή φίλτρων πρέπει να τοποθετηθούν στα σημεία εισροής φρεάτια ή ρείθρα αποστράγγισης. Η διαφορά με τους αγωγούς φίλτρων είναι ότι αυτοί έχουν ένα σωλήνα που τους διαπερνά. Χρησιμοποιούνται ιδιαίτερα στους δρόμους αποστράγγισης και επιβραδύνουν τη ροή του τρεχούμενου

νερού. Επίσης, επιτρέπουν την αποθήκευση και τη διήθηση του νερού πριν αυτό φτάσει το σημείο έκχυσης. Οι ρύποι απορροφώνται, φιλτράρονται και αποσυντίθενται από τη μικροβιακή δράση στο χώμα.

- Λιμνούλες και Υγρότοποι: κατά τη διάρκεια μπόρας και δυνατής βροχής είναι σε θέση να αποθηκεύσουν σημαντικά ποσοστά νερού, μειώνοντας τον κίνδυνο πλημμύρας. Συστήνονται για μεγάλες περιοχές, και μπορούν να ενσωματωθούν ως τμήμα ενός τοπίου. Είναι επίσης πολύ αποδοτικοί για απομάκρυνση αμμοχάλικα. Το φιλτράρισμα ενισχύεται από τη δράση των άλγεων. Οι λίμνες και οι υγρότοποι μπορεί να τροφοδοτούνται από βάλτους, φίλτρα αποστράγγισης, ή σωληνωμένα συστήματα.
- Κατακράτηση Νερών από καταιγίδες στον χώρο (On-site Stormwater Detention -OSD): αντικαθιστούν τα αειφορικά αστικά αποχετευτικά συστήματα όπου δεν μπορούν χρησιμοποιηθούν λόγω εδάφους και συναφών χαρακτηριστικών. Βασίζονται στην εγκατάσταση σωλήνων μεγάλων διαμέτρων, οχετών ή δεξαμενών. Μια δεξαμενή αποθήκευσης δέχεται επιφανειακό τρεχούμενο νερό από τις στέγες, χώρους στάθμευσης, και τις μεγάλες πλακόστρωτες περιοχές. Μετά την αποθήκευση, το νερό μεταφέρεται σε έναν κύριο υπόνομο. Όταν η δυνατή βροχή σταματήσει, η δεξαμενή αποθήκευσης συνήθως αδειάζει, για να είναι έτοιμη για επαναχρησιμοποίηση. Αυτό το νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κηπουρική, στις βρύσες, και στους μηχανικούς ψεκαστήρες για δροσίσιμο μέσω αζάτμισης.
- Διήθηση με στρώμα καλαμιών: είναι ένα σύστημα επεξεργασίας λυμάτων. Βελτιώνει την καθαρότητα των σηπτικών δεξαμενών. Φυτεύονται σε χαλίκια, και παρέχουν οξυγόνο στα βακτηρίδια των χαλικιών. Αυτά τα βακτηρίδια καθαρίζουν τα λύματα, και το νερό που φεύγει σε ρέμα είναι καθαρό και αβλαβές στο περιβάλλον και την άγρια φύση. Αυτό το σύστημα είναι το καταλληλότερο στις αγροτικές περιοχές λόγω του χαμηλού κόστους του. Βοηθά, επίσης, την ανάπτυξη ενός βιότοπου για έντομα και αμφίβια.

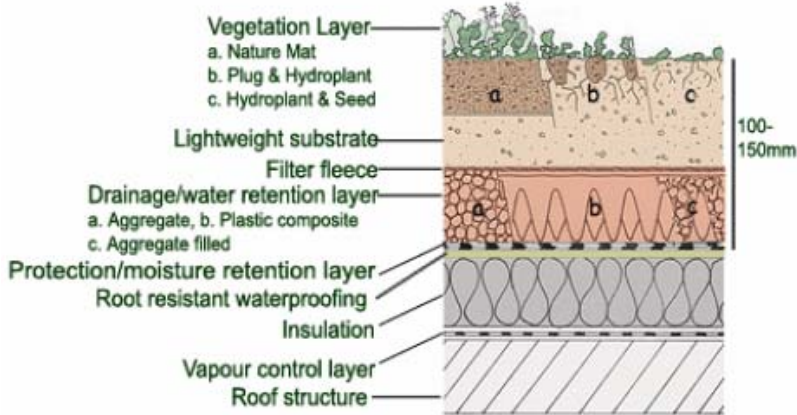
2.10.4 Πράσινες Οροφές

Αυτός ο τύπος οροφής είναι γεμάτος φυτά, και μπορεί να διατηρήσει μέχρι 90% της βροχόπτωσης. Το ποσοστό ροής όμβριων υδάτων επιβραδύνεται, και η πλημμύρα μειώνεται. Οι πράσινες στέγες μπορεί να είναι ανθισμένοι κήποι ή γρασίδι και χλόη. Επιπλέον, όχι μόνο συμβάλλουν στην βελτίωση των υδροθερμικών χαρακτηριστικών που προσδίδουν άνεση, αλλά έχουν και πολλά ευεργετικά αποτελέσματα στο περιβάλλον καθώς κατακρατούν τη σκόνη και τις ρυπογόνες ουσίες στο φυτικό στρώμα, παρέχουν αποτελεσματική προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία, αυξάνουν τα επίπεδα δροσιάς του κτιρίου με τη διαδικασία εξάτμισης (με βελτίωση στην περιβάλλουσα υγρασία), βελτιώνουν τη μόνωση και την εσωτερική θερμική σταθερότητα, και είναι καλά ηχομονωτικά.

2.10.5 Ξηρικά Φυτά (Xerogardening)

Η χρήση ξηρικών φυτών είναι η καλλιέργεια φυτών με μικρές απαιτήσεις σε νερό που ταιριάζουν με την κλιματολογία της περιοχής, μετά από προσεκτική ανάλυση του εδάφους για καθορισμό των φυσικών, χημικών, και τοπογραφικών χαρακτηριστικών του κήπου, καθώς επίσης και την ολοκληρωμένη μελέτη των καιρικών συνθηκών και το μικροκλίμα του περιβάλλοντος χώρου. Το σχέδιο του κήπου θα εξαρτηθεί από αυτές τις δύο μελέτες, περιλαμβάνοντας όχι μόνο τον τύπο των φυτών, αλλά και το σύστημα άρδευσης. Αυτός ο κήπος περιλαμβάνει επίσης ένα προστατευτικό στρώμα για το χώμα, το οποίο ονομάζεται προστατευτικό κάλυμμα (mulching) φτιαγμένο από φυτικά υλικά, τα οποία αποτρέπουν την εξάτμιση που συμβάλλει στη διάβρωση και την υπερβολική ροή νερού του εδάφους. Ο συγκεκριμένος κήπος χρειάζεται συνεχή συντήρηση.

Αυτός ο τύπος κήπου συνιστάται ευρέως όχι μόνο για τις ιδιωτικές κατοικίες αλλά και τα δημόσια πάρκα, ως μέσα εξοικονόμησης νερού.



Σχήμα 23 Λεπτομέρεια και φωτογραφία κατασκευής πράσινης οροφής.

Για περισσότερες πληροφορίες:

Environment Agency, www.environment-agency.gov.uk

Construction Industry Research and Information Associated (CIRIA),
www.ciria.org.uk

Thames Water, www.thames-water.com

Όσον αφορά την άρδευση, τα αποδοτικότερα συστήματα είναι βασισμένα στο ράντισμα παρά το πότισμα καθώς η ποσότητα του νερού μπορεί να ρυθμιστεί από ένα σύνολο κινητών συσκευών που συνδέονται με μια δευτερεύουσα διανομή νερού από ένα πηγάδι ή μια γεώτρηση. Το νερό διανέμεται με βαρύτητα ή άντληση. Ωστόσο, αυτό το σύστημα έχει διάφορα μειονεκτήματα εάν συγκριθεί με το σύστημα αργής στάλαξης ή το σύστημα μικρο-άρδευσης καθώς απαιτεί μεγαλύτερη κατανάλωση νερού και οι αποστάσεις μεταξύ των ψεκαστήρων πρέπει να είναι σταθερές στο 80% της επιφάνειας.

Το σύστημα αργής στάλαξης ή μικρο-άρδευσης παρέχει νερό με ένα πιο σταθερό τρόπο και σε μικρές ποσότητες στις ρίζες, διατηρώντας την υγρασία

σταθερή. Καθώς το νερό παρέχεται υπογείως, οι απώλειες λόγω της εξάτμισης αποφεύγονται, μεγιστοποιώντας τη χρήση του νερού. Αυτό το σύστημα αποτελείται από σωλήνες μικρών διαμέτρων με βαλβίδες δίπλα από κάθε σημείο άρδευσης, που συνδέεται με μια οπή στάλαξης. Αυτές οι οπές ελέγχονται ηλεκτρονικά.



Σχήμα 24 Συστήματα στάλαξης Πηγή: www.c-sostenible.cat

Εάν το νερό είναι πολύ σκληρό, μπορεί να μειωθεί η περιεκτικότητα του σε ασβέστη με τη χρήση ειδικών υδατικών συστημάτων για την άρδευση, επομένως, αποτρέπεται η απόφραξη και η ασβεστοποίηση των σωλήνων.



Σχήμα 25 Οπές στάλαξης

2.11 Διαχείριση Αποβλήτων

2.11.1 Υπολείμματα Κατασκευών και Κατεδαφίσεων

Οι κατασκευαστές πρέπει σε πρώτη φάση να αναλύσουν τα υλικά που ήδη υπάρχουν σε μια περιοχή και να καθορίσουν πώς μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν στην καινούργια κατασκευή. Να αναγνωρίσουν τα επικίνδυνα υλικά και να τα προμηθευτούν από εξουσιοδοτημένο χειριστή, να αξιολογήσουν τη δυνατότητα χρήσης ανακυκλωμένων υλικών από την ίδια περιοχή ή από άλλες περιοχές, και να εξετάσουν τη διάρκεια ζωής όλων των δομικών υλικών που χρησιμοποιούνται καθώς επίσης και της δυνατότητάς τους για διάθεση ή επαναχρησιμοποίηση τους μετά το τέλος του κύκλου ζωής τους.

Για αυτό το λόγο, μια επαρκής διαχείριση αποβλήτων πρέπει να λαμβάνει υπόψιν ένα σχέδιο ελαχιστοποίησης αποβλήτων ή έλεγχο αποβλήτων, που θα καθορίζει ποιος θα ανακυκλώσει ή θα επαναχρησιμοποιήσει κάποια υλικά. Η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων έχει δύο επιδράσεις: τη μείωση στη ζήτηση πολύτιμων πόρων και τη μείωση στις επιδράσεις λόγω της εξαγωγής, της μεταφοράς και της διάθεσής των πόρων.

Για να μειωθεί η παραγωγή υπολειμμάτων, μερικά λειτουργικά και κατασκευαστικά κριτήρια που προωθούν τη χρήση υλικών και τεχνικών κατασκευής που ευνοούν τη διατήρηση πρέπει να υιοθετηθούν από τη φάση σχεδιασμού, είτε για επαναχρησιμοποίηση τους καθώς είναι σε νέες κατασκευές ή μετασχηματισμό τους σε νέα προϊόντα.

Μια από τις τεχνικές οικοδόμησης αναφέρει ότι μια καλή πρακτική για ελαχιστοποίηση των επιδράσεων των αποβλήτων είναι ο ευέλικτος σχεδιασμός του κτιρίου. Αυτό θα αυξήσει την πιθανότητα επαναχρησιμοποίησης και διάρκειας του κτιρίου. Για αυτό το λόγο, είναι σημαντική η χρήση προκατασκευασμένων υλικών με τυποποιημένες διαστάσεις, και επομένως, μείωση του ποσοστού υπολειμμάτων από την κατασκευή, μειώνοντας με αυτό το τρόπο και τα έξοδα. Ο σχεδιασμός αυτού του κτιρίου πρέπει, επίσης, να λαμβάνει υπόψιν το τρόπο που θα κατεδαφιστεί, και να προσπαθήσει να ενισχύσει την αποδόμηση παρά την κατεδάφιση. Η αποδόμηση θα διευκολύνει την επαναχρησιμοποίηση των υλικών.

- Η φύση των υπολειμμάτων

Τα περισσότερα από τα υπολείμματα κατασκευής και κατεδάφισης είναι αδρανή υλικά, δηλαδή δεν υποβάλλονται σε σημαντικούς φυσικούς, χημικούς, ή βιολογικούς μετασχηματισμούς. Δεν είναι ούτε διαλυτά ούτε καύσιμα, και δεν αντιδρούν φυσικά ή χημικά, δεν είναι βιοδιασπώμενα, και δεν έχουν δυσμενείς επιπτώσεις σε άλλα υλικά που έρχονται σε επαφή μαζί τους, επομένως, δεν είναι μολυσματικά ή επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία. Δεν αποτελούν καμία απειλή για την ποιότητα του νερού. Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Υπολειμμάτων, είναι ταξινομημένα ως «μη ιδιαίτερα» ("non especial").

Υπάρχουν άλλα υλικά που είναι επικίνδυνα και μη αδρανή, όπως οι ορυκτές ίνες, τα υδατοστεγή, οι διαλύτες και μερικές πρόσθετες ουσίες για το σκυρόδεμα, μερικά χρώματα, ρητίνες, και πλαστικά. Επιπλέον, από την κατεδάφιση μπορεί να υπάρξουν άλλα υλικά όπως ο αμίαντος, οι ίνες σκυροδέματος, οι CFCs, ή τα PCBs. Αυτά τα υλικά είναι ταξινομημένα ως «Ιδιαίτερα» ("Specials") και πρέπει να ακολουθούν αυστηρούς κανονισμούς. Αυτή η ομάδα υπολειμμάτων είναι λιγότερο πλούσια από τα αδρανή.

Τέλος, υπάρχει μια ομάδα μη τοξικών ή επικίνδυνων υπολειμμάτων που μπορεί να υποβληθούν σε μερικές χημικές αντιδράσεις, παράγοντας τοξικές ενώσεις. Μεταξύ αυτών είναι το επεξεργασμένο ξύλο και πλαστικό.

- Είδη υπολειμμάτων που παράγονται κατά την κατασκευή

Τα υπολείμματα κατασκευής και κατεδάφισης (construction and demolition residues - CDR) παράγονται σε τρεις διαφορετικές φάσεις: ανασκαφή, κατασκευή και κατεδάφιση. Κατά τη διάρκεια της ανασκαφής, είναι σημαντικό να μειωθεί ο όγκος του χώματος που παράγεται όσο το δυνατόν περισσότερο με έναν επαρκή προγραμματισμό, και έλεγχο των υλικών γεμίσματος (padding material). Εκείνα τα υπολείμματα που προέρχονται από την κατασκευή και την κατεδάφιση διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο κατασκευής και το σύστημα κατεδάφισης. Στην παραδοσιακή κατασκευή χρησιμοποιούνται κυρίως πετρώδη υλικά που αφήνουν μεγάλο όγκο περισσευμάτων κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης και υπολειμμάτων μετά την κατεδάφιση, προκάλλοντας την κατάρρευση των σκουπιδότοπων. Ωστόσο, η βιομηχανοποιημένη κατασκευή χρησιμοποιεί λιγότερη ποσότητα και περισσότερα και διαφορετικά υλικά, με μεγαλύτερες δυνατότητες αξιοποίησης τους. Μια μεγάλη κατεδάφιση παράγει περισσότερα υπολείμματα από ένα σύστημα βασισμένο στο διαχωρισμό και την αποκατάσταση.

Τα αδρανή υπολείμματα μεταφέρονται κυρίως στους σκουπιδότοπους. Καθώς θεωρούνται υλικά πετρώδους φύσεως, μπορούν να ανακυκλωθούν, παράγοντας συμφύρματα. Τα συνηθισμένα υπολείμματα διαχειρίζονται όπως τα άλλα αστικά στερεά υπολείμματα. Τα λίγα υπολείμματα που είναι ενδεχομένως επιβλαβή στην ανθρώπινη υγεία δεν πρέπει να ξαναχρησιμοποιούνται, και πρέπει να υπάρχει εγγύηση για την εύκολη αποκατάστασή τους. Η επεξεργασία αυτών των υπολειμμάτων είναι βασισμένη στην επιλεκτική αποκατάσταση για μια συγκεκριμένη επεξεργασία ή μεταφορά σε ειδικούς σκουπιδότοπους.

2.11.2 Οικιακή Διαχείριση Απορριμμάτων

Μεταξύ 70% και 90% των οικιακών αποβλήτων μπορούν να ανακυκλωθούν ή λιπασματοποιηθούν. Εντούτοις, ένα πολύ μικρό ποσοστό από αυτά ανακυκλώνεται ή επαναχρησιμοποιείται. Εκτός από τη σπατάλη πόρων, η αποτέφρωση τέτοιων υπολειμμάτων εμπερικλείει και πολλούς άλλους περιβαλλοντικούς κινδύνους. Στις κατοικημένες περιοχές, η ανακύκλωση είναι ευκολότερη εάν τα αναπτυξιακά σχέδια περιλαμβάνουν προσβάσιμες εγκαταστάσεις που σχεδιάζονται ειδικά για την ασφαλή αποθήκευση των αποβλήτων. Ενδείκνυται όπως τα αναπτυξιακά έργα περιλαμβάνουν αποθηκευτικούς κάδους ανακύκλωσης για χαρτί, τενεκεδάκια, οργανικά απόβλητα, απόβλητα κήπων, γυαλί, χαρτόνι, και πλαστικό. Επίσης, μέσα στα αναπτυξιακά έργα πρέπει να υπάρχει χώρος για τοποθέτηση κάδων ή κιβωτίων για τη συλλογή, αντί να τοποθετούνται στα πεζοδρόμια. Συστήνεται, επίσης, η δημιουργία εγκαταστάσεων κοινοτικής ανακύκλωσης/λίπανσης σε χώρους πολλαπλών δραστηριοτήτων και οικιακών συστημάτων πολυτοποίησης. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει εγγύηση για σωστή συλλογή απορριμμάτων και καθαρισμός αυτών των εγκαταστάσεων.

Στα μη οικιστικά αναπτυξιακά έργα, πρέπει να υπάρχει μια κατάλληλη εσωτερική αποθήκη για τα ανακυκλώσιμα, εξετάζοντας το είδος και τη χρήση των εγκαταστάσεων, το μέσο όρο αποβλήτων που αναμένεται να παραχθεί, και τον τύπο των κιβωτίων μεταφοράς που θα χρησιμοποιηθεί.

Μερικές πόλεις συστήνουν ελέγχους αποβλήτων. Αυτοί οι έλεγχοι είναι ένα εργαλείο αξιολόγησης της βιώσιμης διαχείρισης αποβλήτων μέσω της διαδικασίας κατασκευής και του χειρισμού/εφαρμογής της ανάπτυξης.

2.12 Υιοθετούμενα Μέτρα για Περιβαλλοντική και Αρχιτεκτονική Ποιότητα των Νέων Κτιρίων

Βλέπε κεφάλαια 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.7, 2.2, 2.7, 2.8, 3.1, 3.2, και 3.3.

2.13 Δραστηριότητες για Αύξηση των Γειτονικών Σχέσεων³¹

Το "κοινωνικό κεφάλαιο" είναι η έκφραση που χρησιμοποιείται τελευταία και αναφέρεται «στη συλλογική αξία των κοινωνικών δικτύων και των τάσεων που προκύπτουν από αυτά τα δίκτυα για βοηθούν οι άνθρωποι ο ένας τον άλλο». Οι μελέτες που εκπονήθηκαν από ερευνητές στα πανεπιστήμια του Birmingham και του Central England αναφέρουν ότι οι γείτονες θα κοινωνικοποιηθούν μεταξύ τους με βάση την περίοδο που υπολογίζουν να περάσουν στην συγκεκριμένη κοινότητα (δηλ. όσο μεγαλύτερη η παραμονή, τόσο πιο κοινωνικοί θα είναι). Αυτό ισχύει, επίσης, και για το ενδιαφέρον που επιδεικνύουν για τη

³¹ "Neighbourhoods that work: A study of the Bournville estate"

σωστή λειτουργία της κοινότητας. Καθώς η παραμονή στην κοινότητα αυξάνεται με τον καιρό, τόσο αυξάνεται και η φιλία των μεταξύ ανθρώπων.

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την κοινωνική σύνδεση είναι η μικτή διαμονή επειδή συσχετίζεται με την «αποφασιστική διαχείριση και με την ποιότητα και το σχεδιασμό των ιδιοκτησιών και της γειτονιάς». Η μικτή διαμονή είναι ένας τρόπος επίτευξης κοινωνικής συνοχής. Όταν η γειτονιά είναι ευχάριστη, οι κάτοικοι θα αισθανθούν τη διάθεση να μείνουν για μεγαλύτερη χρονική περίοδο (ανεξάρτητα από τη διάρκεια διαμονής) και η κοινωνική συνοχή θα ενισχυθεί.

Για τη δημιουργία μιας βιώσιμης κοινότητας είναι απαραίτητη η ανάπτυξη της ικανότητας διαχείρισης των αλλαγών για την αποφυγή συγκρούσεων και διάσπασης.

Αφετέρου, η δημιουργία εγκαταστάσεων και υπηρεσιών για προώθηση της ενσωμάτωσης των νεαρών ατόμων στην κοινωνία έχει αποδειχθεί πολύ αποτελεσματικός τρόπος μείωσης των προβλημάτων σχετικά με εγκληματικές ενέργειες, βανδαλισμούς, και αντικοινωνική συμπεριφορά.

Η δημιουργία μιας βιώσιμης κοινότητας μπορεί να επιτευχθεί με:

- Παροχή τοπικής απασχόλησης, υπηρεσιών (π.χ. καταστήματα, ιατρικά κέντρα, σχολεία, και αθλητικές εγκαταστάσεις) και χώρους πρασίνου με πρόσβαση σε όλο τον κόσμο δημιουργώντας τους κοντά σε κατοικημένες περιοχές.
- Δημιουργία γραφείων και κατοικιών στην ίδια περιοχή, ενθαρρύνοντας τον κόσμο να περπατάει.
- Δημιουργία μια σταθερής ανάμειξης ατόμων με διαφορετική ηλικία και εισοδήματα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη δημιουργία διαφορετικών τύπων κατοικιών για άτομα με διαφορετικές ανάγκες.
- Προώθηση πεζοπορίας και ποδηλασίας με την παροχή ασφαλών δρόμων για πεζούς και ποδηλάτες.
- Προώθηση σχέσεων και δραστηριοτήτων με τη δημιουργία καταστημάτων, μπαρ και καφετεριών σε δρόμους κοντά σε σπίτια και γραφεία.
- Παροχή χώρων πρασίνου και ευκαιριών ψυχαγωγίας για την κοινωνικοποίηση και τη χαλάρωση των κατοίκων.

(Βλέπε επίσης Οδηγό για «Βιώσιμο Αστικό Σχεδιασμό», κεφάλαιο 2.3.)

2.14 Δημόσια Συμμετοχή και Δημόσια Ακρόαση σε Κοινοτικές Εκδηλώσεις

Για τη δημιουργία αναπτυξιακών έργων που διαρκούν στο χρόνο, είναι αναγκαία η εμπλοκή της κοινότητας, για ανάπτυξη του αισθήματος της τοπικής ιδιοκτησίας, και για προώθηση του απαραίτητου διαλόγου ώστε να αποφευχθούν όλες οι πιθανές συγκρούσεις που οδηγούν σε ατελείωτες διαφωνίες. Η εμπλοκή πρέπει να προγραμματίζεται από την αρχή του σχεδίου, εξετάζοντας όλες τις απόψεις και τα ζητήματα που τίθενται από την κοινότητα. Όταν η τοπική γνώση λαμβάνεται υπόψιν, θα δημιουργηθεί ένα αναπτυξιακό έργο που ολοκληρώνεται πλήρως με τις ήδη παρούσες κοινότητες. Αυτός είναι ένας τρόπος διασφάλισης μια επιτυχούς ανάπτυξης.

Ο βαθμός συμμετοχής της κοινότητας κυμαίνεται από τη διάχυση πληροφοριών μέχρι την πραγματική και ενεργή εμπλοκή στο σχεδιασμό του αναπτυξιακού έργου ή ακόμα και τον έλεγχο των πολιτών. Αυτό το ποσοστό εξαρτάται από το βαθμό ενδιαφέροντος συμμετοχής της κοινότητας. Όσο σημαντική είναι όμως η συμμετοχή της κοινότητας, άλλο τόσο σημαντική είναι η μακροπρόθεσμη εμπλοκή της. Ένας τρόπος ενίσχυσης της μακροπρόθεσμης εμπλοκής είναι η δημιουργία ομάδων νέων κατοίκων οι οποίοι μαζεύονται και συζητούν οποιαδήποτε πιθανά ζητήματα για τη λειτουργία αναπτυξιακών έργων και τη δημιουργία κοινοτικών τραστ με τους δικούς τους πόρους. Αυτά τα τραστ θα είναι υπεύθυνα για τη διαχείριση των αναπτυξιακών σχεδίων και των εγκαταστάσεών τους. Σε πολλές περιπτώσεις αυτή η προσέγγιση εμπλοκής οδηγεί σε επιτυχείς και βιώσιμες κοινότητες.

Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επισκεφθείτε την ακόλουθη ιστοσελίδα: www.communityplanning.com

3. ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΕΝΑ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΡΟΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΝΕΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

3.1 Ποιότητα Υγείας Εσωτερικών Χώρων

3.1.1. Ποιότητα Αέρα

- Αποφυγή προϊόντων που περιέχουν πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC's) κυρίως μπογιές, βερνίκια, χαλιά και κουρτίνες.
- Να γίνεται επαρκής συντήρηση στα κλιματιστικά, καθαρίζοντας τα φίλτρα και τους αγωγούς για μείωση της σκόνης και των αλλεργιογόνων παραγόντων που διαδίδονται στον αέρα.
- Εγκατάσταση συγκεκριμένων συστημάτων εξαερισμού όπου η σκόνη αυξάνεται σταδιακά.
- Αποφυγή καπνίσματος σε κλειστούς χώρους. Υπολογίζεται ότι για κάθε αναμμένο τσιγάρο, χρειάζονται 100 m³ καθαρού αέρα για να εξαλειφθούν οι επιπτώσεις του. Προτιμήστε φυσικό εξαερισμό παρά μηχανικό. Στο μηχανικό εξαερισμό, συνιστάται η παροχή καθαρού αέρα από το εξωτερικό.

3.1.2 Θόρυβος

Ο θόρυβος είναι μια από τις μεγαλύτερες ανησυχίες για τους γείτονες, και η επίτευξη επαρκούς ακουστικής άνεσης μπορεί να είναι δύσκολη. Ο υπερβολικός θόρυβος μπορεί να έχει επιπτώσεις στο νευρικό σύστημα και να προκαλέσει έλλειψη συγκέντρωσης και διαταραχές ύπνου. Εντούτοις, παρόμοια αποτελέσματα μπορεί να εμφανιστούν και από την πλήρη έλλειψη θορύβου. Επομένως, για την επίτευξη ακουστικής άνεσης είναι απαραίτητη η δημιουργία και διατήρηση μιας σχέσης μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος, χωρίς ολική ηχομόνωση. Η βελτίωση της ηχομόνωσης μπορεί να επιτευχθεί από:

- Ολική ηχομόνωση: η ηχομόνωση βελτιώνει 6 dB με το διπλασιασμό της μάζας των εξωτερικών τοίχων.
- Ηχομόνωση τύπου Sandwich: με την ενσωμάτωση ενός εύκαμπτου υλικού μεταξύ δύο εξωτερικών επιφανειών αποτρέπεται η δόνηση των δύο άκαμπτων επιφανειών. Το εύκαμπτο υλικό πρέπει να εφάπτεται με τους τοίχους.

3.1.3 Περιβάλλον

Η εργασία σε ένα καταθλιπτικό περιβάλλον ή σε ένα όπου οι μικρές αλλαγές δεν γίνονται αντιληπτές μπορεί να οδηγήσει σε εργασιακό στρες. Ένα υγιές περιβάλλον σχετίζεται με την αλληλεπίδραση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος. Πρέπει να υπάρχει φωτισμός και οπτική επαφή μεταξύ των δύο περιβαλλόντων.

Ένα πιο αναζωογονητικό και άνετο περιβάλλον μπορεί να ενισχυθεί με τη χρήση επαρκών χρωμάτων και την εισαγωγή εσωτερικών και εξωτερικών φυτών. Η επιλογή των σωστών χρωμάτων εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως η λειτουργία ή η κουλτούρα (π.χ. τα ζωντανά χρώματα ταιριάζουν σε καταστήματα αλλά όχι σε γραφεία). Γενικά, τα κρύα χρώματα (μπλε, πράσινο...) προκαλούν ηρεμία αλλά δημιουργούν ένα λιγότερο άνετο περιβάλλον, και τα ζεστά χρώματα (κόκκινο, πορτοκαλί...) έχουν αντίθετη επίδραση.

3.1.4 Υγιεινά Υλικά

Τα περισσότερα φυσικά δομικά υλικά είναι πιο υγιεινά από τα τεχνητά υποκατάστατά τους. Εντούτοις, χρησιμοποιούνται λιγότερο επειδή είναι ακριβότερα ή έχουν κατώτερα τεχνικά χαρακτηριστικά, συνήθως μικρότερη χρονική διάρκεια. Ευτυχώς, η αυξανόμενη ενημέρωση σε θέματα υγείας τα επαναφέρει στην αγορά ως ενδιαφέρουσα επιλογή. Μερικά από αυτά τα υγιεινά υλικά είναι:

- Οργανική μόνωση: αποτελείται από φυτικές ίνες και μαλλί, δεν είναι τοξική, και δεν απελευθερώνει χημικές ουσίες. Σε μερικές περιπτώσεις έχει λιγότερη χρονική διάρκεια, επομένως, χρειάζεται ιδιαίτερη φροντίδα κατά την κατασκευή για αποφυγή υγρασίας.
- Μπογιές με βάση το νερό: δεν έχουν το πετρέλαιο ως βάση, επομένως, δεν είναι τοξικές.
- Χώμα (ground): το συγκεκριμένο υλικό ακόμα χρησιμοποιείται σε πολλές χώρες. Το πλεονέκτημά του είναι ότι χρειάζεται χαμηλό ποσοστό ενέργειας για να παραχθεί. Δεν είναι τοξικό και αντέχει στο χρόνο.
- Ξύλο: είναι από μόνο του ανανεώσιμο υλικό που απαιτεί χαμηλή ενέργεια για να παραχθεί. Πρέπει να έχει πιστοποίηση που εγγυάται τη λήψη του από ελεγχόμενη δασική εκμετάλλευση.

3.2 Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος

(Βλέπε κεφάλαια 3.1 και 3.3)

3.3. Επιπτώσεις Κτιρίων στην Υγεία και την Άνεση

Είναι γνωστό ότι διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές είναι επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία και ειδικά των ενοίκων/ιδιοκτητών των κτιρίων. Αν και τα περισσότερα από αυτά έχουν απαγορευτεί πλέον, είναι πιθανόν να τα βρεις σε επισκευές και αποκαταστάσεις. Εκτός από αυτά τα υλικά, υπάρχουν και άλλα που δεν εξαρτώνται από το κτίριο καθεαυτό, αλλά μάλλον από τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά. Μια από αυτές τις ουσίες είναι το ραδόνιο. Η επίδραση αυτής της ουσίας είναι αισθητή στα κτίρια εκείνα που είναι κτισμένα σε περιοχή όπου η συγκεκριμένη ουσία περιέχεται στο χώμα.

Τα επικίνδυνα υλικά και ουσίες διαχωρίζονται ως ακολούθως:

- Αμίαντος
- Πολυχλωριωμένα Διφαινύλια (PCBs)
- Ανιχνευτές Καπνού
- Ραδόνιο
- Κρεόζωτο

3.3.1 Αμίαντος

Ο αμίαντος έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως λόγω της ανθεκτικότητας και της θερμικής μόνωσης που παρέχει σε περίπτωση πυρκαγιάς, και ως πηγή ανθεκτικότητας για τα προϊόντα ινών σκυροδέματος. Αποτελείται από διαφορετικό σίδηρο, αλουμίνιο και metasilicates μαγνήσιου, σχηματισμένες ίνες. Η εισπνοή αυτού του υλικού μπορεί να προκαλέσει προβλήματα και καρκίνο στους πνεύμονες. Οι κυριότερες ασθένειες που προκαλούνται από τον αμίαντο είναι:

- Βρογχοπνευμονικός καρκίνος
- Αμιάντωση ή διάχυση πνευμονικής ίνωσης
- Μεσοθηλίωμα πλευρών ή περιτόναιου
- Κακοήγη μεσοθηλιώματα

3.3.2 Πολυχλωριωμένα Διφαινύλια (PCBs)

Αυτά τα προϊόντα είναι άφλεκτα και έχουν διηλεκτρικά χαρακτηριστικά. Το μειονέκτημά τους είναι ότι όταν η θερμοκρασία ξεπερνά τους 350°C, όπως σε μια πυρκαγιά, μετατρέπονται σε ιδιαίτερα τοξικές ουσίες, απελευθερώνοντας επικίνδυνα αέρια όπως οι διοξίνες. Τα προϊόντα PCB δεν είναι βιοδιασπώμενα, επομένως, η ρύπανση από αυτές τις ουσίες αυξάνεται στο περιβάλλον, και μπορεί να παραμείνει στο νερό όπως σε ποταμούς ή θάλασσες επ' αόριστο, μολύνοντας το. Τα PCBs προκαλούν καρκίνο στα ζώα, και θεωρείται ότι έχουν την ίδια επίδραση και στους ανθρώπους. Αυτή τη στιγμή κατηγοριοποιούνται ως πιθανοί καρκινογόνοι παράγοντες. Επίσης, το PCB έχει επιπτώσεις στο ανοσοποιητικό, το νευρικό, το αναπαραγωγικό και ενδοκρινολογικό σύστημα.

3.3.3 Ανιχνευτές Καπνού

Είναι πολύ ραδιενεργοί ανιχνευτές πυρκαγιάς. Η ακτινοβολία που εκπέμπεται δεν είναι απαραίτητα προβληματική, αλλά υπάρχει πάντα ο κίνδυνος συνδυασμού ραδιενεργών ισοτόπων με τον αέρα σε περίπτωση ατυχήματος. Αυτή η κατάσταση θεωρείται σημαντική απειλή για ραδιενεργό ρύπανση τόσο για την ανθρώπινη υγεία όσο και για το περιβάλλον.

Η ένταση των ραδιενεργών εκπομπών τους δεν είναι βλαβερή στα 5 εκατ. μακριά από την πηγή τους. Αυτοί οι ανιχνευτές μπορούν να αντικατασταθούν από οπτικούς και θερμοταχυμετρικούς ανιχνευτές.

3.3.4 Ραδόνιο

Μερικά πετρώδη υλικά όπως ο γρανίτης απελευθερώνουν ακτινοβολία ραδονίου. Τα ραδιενεργά μόρια από το ραδόνιο μπορεί να παγιδευτούν στους πνεύμονες, να βλάψουν τους ιστούς και να προκαλέσουν καρκίνο. Οι καπνιστές είναι περισσότερο επιρρεπείς στο να αναπτύξουν καρκίνο, αν και μπορεί να εμφανιστεί μετά από πολλά χρόνια. Καθώς το ραδόνιο είναι ένα αέριο το οποίο προέρχεται από το χώμα, μπορεί να εισέλθει στα κτίρια μέσω μικρών ρωγμών στα θεμέλια του κτιρίου καθώς επίσης και τα πατώματα, και μπορεί να διαχυθεί στα υπόγεια και στους επάνω ορόφους του κτιρίου. Για αυτό το λόγο, συστήνεται ο διαχωρισμός του πατώματος του κτιρίου από το έδαφος και η δημιουργία ενός χώρου με τέλειο εξαερισμό.

3.3.5 Κρεόζωτο

Αυτός ο όρος περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα προϊόντων όπως την ορυκτή πίσσα, το κρεόζωτο του ξύλου συν την ορυκτή πίσσα, την πίσσα άνθρακα και τις πτητικές ενώσεις τους. Αυτά τα προϊόντα προέρχονται από την επεξεργασία του ξύλου, τον ορυκτό άνθρακα και τη ρητίνη που λαμβάνονται από το θάμνο κρεόζωτου στις υψηλές θερμοκρασίες. Χρησιμοποιήθηκαν ως ξύλινοι προστάτες και επίσης σε δομικά υλικά στα πάρκα και στους κήπους. Το κρεόζωτο ταξινομείται ως πιθανή καρκινογόνος ουσία στην ομάδα 2Α από τη Διεθνή Επιτροπή Έρευνας για τον καρκίνο, το οποίο σημαίνει ότι δεν υπάρχουν αρκετά αποδεικτικά στοιχεία ότι προκαλεί καρκίνο στους ανθρώπους αλλά αρκετές αποδείξεις ότι προκαλεί καρκίνο στα ζώα. Άλλες οργανώσεις το κατηγοριοποιούν ως καρκινογόνο ουσία.

3.3.6 Σύνδρομο Αρρώστιας Εντός Κτιρίων (Sick Building Syndrome)

Πρόσφατα, ένα νέο σύνδρομο σχετικό με τα χαρακτηριστικά οικοδόμησης έχει εντοπιστεί σε εκείνους που περνούν μεγάλες χρονικές περιόδους στο συγκεκριμένο κτίριο. Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν εξανθήματα στο δέρμα, τα μάτια και το λαιμό, καθώς επίσης και άλλες ενοχλήσεις σχετικά με τη μυρωδιά και τη γεύση. Αυτό συνήθως οφείλεται στον ανεπαρκή εξαερισμό, αιωρούμενα σωματίδια, και στα ιοντικά και ηλεκτρομαγνητικά φορτία. Τα γραφεία με αεροστεγής τοίχους είναι πιθανόν να προκαλέσουν αυτό το σύνδρομο. Ο εξαερισμός σε αυτά τα κτίρια είναι τεχνητός, και εάν δεν υπολογίζεται επαρκώς, θα ευνοήσει την εμφάνιση αλλεργιών και τη μετάδοση ασθενειών όπως η γρίπη.

Αφετέρου, η υγρασία, η σκόνη και οι χώροι με ανεπαρκή εξαερισμό ευνοούν την εμφάνιση των ψειρών και της μούχλας, και μπορεί να προκαλέσουν αλλεργικά προβλήματα. Επιπλέον, υπάρχουν μερικά υλικά σε γραφεία που απελευθερώνουν ορυσκτές ίνες που περιέχουν πτητικές οργανικές ενώσεις και απελευθερώνουν τοξικά αέρια που συμβάλλουν στην εμφάνιση του συνδρόμου.

Συστήνεται:

- Η αποφυγή χρήσης προϊόντων που περιέχουν πτητικές οργανικές ενώσεις (χρώματα, βερνίκια, χαλιά και κουρτίνες).
- Περιορισμός, όσο το δυνατόν, των χώρων για τους καπνιστές
- Ενίσχυση του φυσικού εξαερισμού παρά του μηχανικού
- Καλή συντήρηση των κλιματιστικών, με το συχνό καθαρισμό των φίλτρων και των σημείων επαφών
- Διατήρηση καθαριότητας των χαλιών και των επιφανειών από μολυσματικούς παράγοντες
- Διαχωρισμός χώρων με ειδική ατμοσφαιρική ποιότητα, ειδικά δωμάτια καύσης και μηχανημάτων, λουτρά και κουζίνες, που επιτρέπουν ανεξάρτητο εξαερισμό
- Μείωση των εκπομπών ραδονίου με τη χρήση υλικών χωρίς ραδόνιο ή τη δημιουργία χώρων εξαερισμού πάνω από το έδαφος που στηρίζονται

3.3.7 Άνεση

Η άνεση επιτυγχάνεται από τον κατάλληλο συνδυασμό διάφορων παραμέτρων όπως η θερμοκρασία (25°-26°C κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και 18°-20°C κατά τη διάρκεια του χειμώνα), η πίεση, η υγρασία, ο εξαερισμός, η ατμοσφαιρική ποιότητα, τα χαμηλά επίπεδα ήχου και ο φωτισμός. Στόχος είναι η δημιουργία ενός άνετου περιβάλλοντος με τη λιγότερη κατανάλωση ενέργειας με έναν φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο. Όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 1.2.8, η θερμική μάζα είναι κύριο χαρακτηριστικό των υλικών που τα βοηθά να φθάσουν τη σωστή θερμοκρασία. Ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, η σωστή επιλογή των υλικών ποικίλει. Στις κατοικίες, συστήνονται τα υλικά (δηλ. πλινθοδομές) με υψηλή θερμική μάζα (που συνδέεται με την υψηλή μάζα). Χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να συσσωρεύσουν την ενέργεια θερμότητας από τον περιβάλλον στη μάζα τους, και χρειάζονται επίσης περισσότερο χρόνο να την απελευθερώσουν στο περιβάλλον όταν η θερμοκρασία στους τοίχους είναι υψηλότερη από αυτή στο δωμάτιο. Τα σπίτια που χρησιμοποιούνται μόνο το Σαββατοκύριακο εξυπηρετούν καλύτερα τα χαμηλά θερμικά μαζικά υλικά (υλικά που ενισχύουν την ενέργεια στη μάζα τους γρηγορότερα και την απελευθερώνουν γρηγορότερα στο περιβάλλον δηλ. ξύλο). Ο λόγος είναι ότι, όταν είναι αναμμένη η θέρμανση, αυτά τα οικοδομήματα θα φθάσουν σε μια θερμοκρασία άνεσης πιο σύντομα από τα υψηλά θερμικά μαζικά υλικά και θα την κρατήσουν έως ότου φύγουν οι κάτοικοι επειδή η θέρμανση είναι συνήθως αναμμένη όλο αυτό το χρόνο.

Ένας άλλος τρόπος για διατήρηση μιας άνετης θερμοκρασίας στους εσωτερικούς χώρους κατά τη διάρκεια του χειμώνα, και παρεμπόδιση της υπερβολικής θερμότητας να εισέλθει στο κτίριο κατά τη διάρκεια του

καλοκαιριού είναι η χρήση υλικών με θερμική μόνωση, όπως το πολυστυρένιο. Με την κατάλληλη και προσεκτική εγκατάσταση της θερμικής μόνωσης (πρέπει να είναι συνεχής για να μειωθούν τα σημεία μέσω των οποίων η θερμότητα χάνεται) γίνεται δυνατή η διατήρηση μιας ευχάριστης θερμοκρασίας με λίγη κατανάλωση ενέργειας. Η θερμική μόνωση εφαρμόζεται στις προσόψεις, τις στέγες, τις πλάκες, και τα παράθυρα, επιφάνειες οι οποίες θεωρούνται σημαντικές για την απώλεια θερμότητας.

Εκτός από τη θερμική μάζα, ένας άλλος τρόπος ελέγχου της θερμοκρασίας είναι ο εξαερισμός, που προκαλείται από μια διαφορά της πίεσης μεταξύ των αντιπαγμένων προσόψεων. Εξαερισμός μπορεί επίσης να δημιουργηθεί από φυτά. Τα φυτά μπορεί να δημιουργήσουν μικροκλίματα που συμβάλλουν στη δημιουργία δροσιάς από την εξάτμιση που εμφανίζεται στη φωτοσύνθεση και με τη δημιουργία σκιάς στα κτίρια δίπλα τους, επομένως ελέγχουν την ηλιακή ακτινοβολία που περνά στο κτίριο.

Ο ήχος ελέγχεται επίσης με τα σωστά υλικά μόνωσης, όπως ο πετροβάμβακας και τα διπλά παράθυρα που είναι πολύ αποδοτικά στη μείωση του ήχου. Ακόμη και τα φυτά μπορεί να δημιουργήσουν ηχομόνωση. Ο πιο κάτω πίνακας παρουσιάζει τα αποδεκτά επίπεδα ήχου ανάλογα με την ώρα:

Πίνακας 14 Επίπεδα ήχου στα διάφορα μέρη του σπιτιού.

	ΗΜΕΡΑ (07:00-22:00)	ΝΥΚΤΑ (22:00-19:00)
Υπνοδωμάτιο	35 dB	30 dB
Καθιστικό	40 dB	35 dB
Κουζίνα, μπάνιο, κλπ.	55 dB	40 dB

Πηγή: www.c-sostenible.com

dB (decibel): μονάδα μέτρησης έντασης του ήχου. Το ανθρώπινο αυτί μπορεί να αντιληφθεί τους ήχους που ξεκινούν από 0 dB, αυτοί που είναι πάνω από 130 dB προκαλούν πόνο. Αναφορικά, η αύρα είναι dB, μια κανονική συνομιλία είναι 50 dB, μια μοτοσικλέτα που τρέχει είναι 90 dB, και η απογείωση αεροπλάνων είναι 130 dB.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. “Guía de construcción sostenible.”
www.ecohabitar.org/PDF/CCConsSost.pdf
2. “SmartDesign-Creating Sustainable Buildings.”
www.enfield.gov.uk/Environment/sustainability
3. www.renewabledevices.com
4. http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_energy
5. “EU Research for sustainable urban development and land use. Building the Future.” www.ec.europa.eu/research/environment/sue_btf_en.pdf
6. “Sustainable design & construction guide.”
www.sustainable%20Design%20&%20Construction%20Guide.pdf

7. "Solar homes catch the sun." www.passivesolardesign.pdf
8. http://www.iqglass.com/products_iqglass/products_benefits2.html
9. "Swindon Sustainable Building Design and Construction, Draft Supplementary Planning Document." www.swindon.gov.uk/consultation_draft.pdf
10. "Sustainable building: enhancing the energy performance coefficient." www.caddet.org/publi/uploads/pdfs/newsletter981_01.pdf

11. "ARRL on RF Radiation Safety," www.wave-guide.org/library/arrl/htm
12. "Health determinants: nutrition, life style, physical environment and human settlements." www.euro.who.int/Document/Hms/itahfa21/pdf072cap07.pdf
13. "Building Better Homes at Lower Costs." www.pathnet.org/si.asp?id=374
14. "Neighbourhoods that work: A study of the Bournville estate." www.jrf.org.uk/knowledge/foundings/housing/733.asp
15. http://www2.csostenible.net/ca_es/tclau/temames/Pages/tema.aspx
16. "Overhang dimensions for summer shading"
17. www.scottsdaleaz.gov/Asset7403.aspx
18. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), *Guía de la Edificación Sostenible. Calidad Energética y Medioambiental en Edificación* (Madrid, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 1999)
19. Floriach, T. and Trujillo, L. *21 Consells Per Tenir un Habitatge Sostenible* (Ajuntament de Barcelona Sector de Serveis Urbans i Medi Ambient, 2006)