

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**“ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΕ ΦΙΛΙΚΑ ΠΡΟΣ ΤΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΥΛΙΚΑ”**

ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ ANNA
Α.Μ. 43306

ΚΑΦΕΝΤΖΗ ΧΡΙΣΤΙΑΝΑ
Α.Μ. 43228



ΕΠΟΠΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΜΕΤΑΞΑ ΣΟΦΙΑ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2020

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ABSTRACT	6
1. Κεφάλαιο 1	7
1.1 Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ	7
1.2 ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	9
1.3 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (Α.Π.Ε)	11
2. Κεφάλαιο 2	13
2.1 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	13
2.1.1 ΑΝΑΓΚΕΣ ΠΟΥ ΟΔΗΓΗΣΑΝ ΣΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	18
2.2 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ	19
2.3 ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ	21
3. Κεφάλαιο 3	24
3.1 ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	24
3.1.1 ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΝΗΣΟΥ	26
3.1.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΝΗΣΟΥ	30
3.1.3 ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ	30
4. Κεφάλαιο 4	33
4.1 Πράσινα Υλικά	33
4.2 ΨΥΧΡΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (ΝΕΑ ΥΛΙΚΑ)	35
4.2.α ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΟΦΕΛΗ ΚΑΙ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	38
4.3 ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΥΛΙΚΑ	40
4.3.1 ΜΕΤΑΛΛΑ	41
4.3.1.α ΧΑΛΥΒΑΣ	43
4.3.2. ΓΥΑΛΙ	50
4.4 ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ ΥΛΙΚΑ	59
4.4.1 ΛΙΘΟΙ	60
4.4.2 ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ (ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ)	65
4.5.3 ΞΥΛΟ	74
4.6 ΥΛΙΚΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ	84
4.5.1 ΦΕΛΛΟΣ	84
4.5.2 ΜΠΑΜΠΟΥ	84
4.5.3 ΠΛΕΓΜΑ ΤΗΣ ΓΙΟΥΤΑΣ	84
4.5.4 ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΕΣ	84
5. Κεφάλαιο 5	85
5.1 Ο ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	85

5.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ.....	86
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	91
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ.....	93

ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στην παρούσα εργασία γίνεται μελέτη και παρουσίαση των δομικών υλικών που μπορούν να συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη διάρκεια της παραγωγής τους ώστε να χρησιμοποιηθούν ως οικολογικά υλικά καθώς και στις ενέργειες που μπορούν να εφαρμοστούν στα κτίρια προκειμένου το τελικό προϊόν να είναι φιλικό προς το περιβάλλον. Επιπλέον γίνεται αναφορά στα οικονομικά στοιχεία της χρησιμοποίησης των οικολογικών δομικών υλικών αλλά και της ανακύκλωσης τους. Στην εποχή μας λόγω των έντονων περιβαλλοντικών προβλημάτων η εξοικονόμηση ενέργειας σε όλο και περισσότερους τομείς της ζωής μας είναι πλέον επιτακτική ανάγκη των σύγχρονων κοινωνιών που ζούμε.

Σκοπός της εργασίας λοιπόν είναι να παρουσιαστούν οι ανάγκες που ώθησαν τη κοινωνία στην ανάγκη της εξοικονόμησης της ενέργειας και την δημιουργία νέων οικολογικών υλικών αλλά και την επαναχρησιμοποίηση δομικών υλικών μέσω της ανακύκλωσης τους. Εν συνεχεία αναλύονται εκτενέστερα κάποια δομικά υλικά που συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και ο τρόπος παραγωγής τους και εφαρμογής τους βασισμένα στον πράσινο βιοκλιματικό σχεδιασμό. Εκτενέστερα θα αποδοθούν οι στόχοι της βιοκλιματικής λογικής ως προς προς τη δημιουργία κτιρίων τα οποία είναι αλληλοεξαρτώμενα με το περιβάλλον στο οποίο έχουν κατασκευαστεί και προσαρμόζονται μέσα σε αυτό χωρίς να το καταστρέφουν. Λογική την οποία απέκτησε ο άνθρωπος μέσα από την αναζήτηση λύσεων για την όσο το δυνατόν λιγότερη κατανάλωση ενέργειας των κτιρίων με αποτέλεσμα την αξιοποίηση ήπιων μορφών ενέργειας και νέων τεχνολογιών όπως είναι η αειφορική και οικολογική δόμηση.

Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στον χάλυβα ως δομικό υλικό καθώς και στις μεταλλικές κατασκευές όπως αυτό αναλύεται στο τέταρτο κεφάλαιο.

Τέλος παρατίθενται τα συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από τη βιβλιογραφική έρευνα της συγκεκριμένης πτυχιακής.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρακάτω εργασία γίνεται ανάπτυξη και αναφορά όλων των δομικών υλικών που χρειάζονται για την κατασκευή ενός «πράσινου» κτιρίου καθώς και της επιτακτικής ανάγκης του βιοκλιματικού και οικολογικού σχεδιασμού. Όπου «πράσινο» κτίριο είναι μια κατοικία η οποία αξιοποιεί πλήρως τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα υλικά από τα οποία είναι φτιαγμένη καθορίζουν πλήρως τη θερμική και οπτική συμπεριφορά της.

Συγκεκριμένα ξεκινάμε με μια εισαγωγή στην αειφόρο ανάπτυξη και στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, πως αυτές λειτουργούν στο περιβάλλον και τι επιπτώσεις έχουν στον άνθρωπο αλλά και πως μπορεί ο βιοκλιματικός σχεδιασμός να βελτιώσει την ζωή του σε συνδυασμό με την ανέγερση κτιρίων όπου θα σπαταλάται όσο το δυνατόν λιγότερη ενέργεια.

Συνεχίζουμε με μια αναφορά στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, τις ιδιότητες τους αλλά και πως σχετίζονται με τον βιοκλιματικό σχεδιασμό. Έπειτα αναλύουμε τον βιοκλιματικό σχεδιασμό τις βασικές αρχές του και τα παθητικά και υβριδικά (χαμηλής ενέργειας) σχεδιαστικά συστήματα.

Ακολούθως γίνεται εκτενέστερη ανάλυση για την έννοια της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης και το πως συμβάλλουν σημαντικά στην αειφόρο ανάπτυξη αλλά και αντίστοιχα τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τους.

Ακολουθεί το φαινόμενο της θερμικής νησίδας όπου περιγράφεται ο όρος του φαινομένου, τα αίτια και τα αποτελέσματά του, τα πλεονεκτήματα και οι τρόποι αντιμετώπισης του ώστε να μειωθούν τα αρνητικά αποτελέσματα πάνω στον άνθρωπο.

Μετάπειτα το δεύτερο μέρος της εργασίας αφορά αποκλειστικά τα «πράσινα» δομικά υλικά, τα οποία είναι τα ψυχρά εξωτερικά υλικά και συνεχίζουμε με τα παραδοσιακά υλικά όπως είναι ο λίθος, τα είδη κονιαμάτων, το ξύλο και τέλος με τα σύγχρονα υλικά δηλαδή το μέταλλο, ο χάλυβας και το γυαλί. Επιγραμματικά αναφέρουμε και τα υλικά εναλλακτικής δόμησης.

Για κάθε ένα υλικό παρουσιάζονται τα κύρια χαρακτηριστικά του, τα οφέλη του, τα πλεονεκτήματα αλλά και τα μειονεκτήματα του ανάλογα με το πόσο σημαντικά είναι για την οικολογική δόμηση που προσπαθούμε να επιτύχουμε.

Ακόμη γίνεται αναφορά στη συμβολή του κατασκευαστικού τομέα στην οικονομία, και πως συνδυάζεται η οικονομία του κάθε κράτους με την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση δομικών υλικών.

Τέλος, το τελευταίο μέρος καταλήγει σε ένα συμπέρασμα για το πως τελικά μπορούμε να βελτιώσουμε την καθημερινή ζωή και την υγεία του ανθρώπου αν εφαρμοστούν όλες αυτές οι τεχνικές που συνάδουν με την μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος.

ABSTRACT

The following dissertation deals with reference and development of all the building materials needed for the construction of an environmentally friendly building and the indispensable need of bioclimatic and ecological design as well.

Namely, we begin with an introduction to the sustainable evolution and the renewable resources, how they function as far as the environment is concerned and the impact they have on mankind and how green building could improve the life of humankind in conjunction with the erection of buildings that will waste as less energy as possible.

Let us continue with a reference to the Renewable Resources, their qualities and in addition, how they are related to green building. Afterward, we analyze green building, its principles and the passive and hybrid (of low energy) designing systems.

Subsequently in the next part we include an extended analysis of the meaning of recycling and reusing and how they significantly contribute to the sustainable development and to their advantages and disadvantages respectively.

Furthermore, follows the heat island effect in which, term of the phenomenon, causes and results are described, as well as not only the benefits but also the solutions of the problem, in order to reduce the negative impact on mankind.

Afterwards, the second part is exclusively about “green” building materials which are the cold external materials, continuing with the traditional materials such as stone, mortar of all kinds, wood and last but not least, with the contemporary materials like metal, steel and glass. Also, we briefly name the materials of alternative construction. Each material is presented with its main characteristics, benefits, advantages and drawbacks depending on how important they contribute in the green building to be achieved.

Reference is also made to the contribution of the construction sector to the economy, and how the economy of each state is combined with the recycling and reuse of building materials.

Finally, the last part concludes on how we can improve the everyday living and human health if all these techniques, that are coincident with the reduction of environmental pollution, are applied.

1. Κεφάλαιο 1

1.1 Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ

Τα τελευταία χρόνια και ιδιαίτερα από την δεκαετία των 1990, λόγω της συνεχούς εξέλιξης και ανάπτυξης της τεχνολογίας άρα και τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου του ανθρώπου, έχει παρατηρηθεί η αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης. Αυτό φέρνει ως αποτέλεσμα πλέον ο άνθρωπος να έχει την ανάγκη να βρει τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας για την εξασφάλιση τη δική του αλλά και του πλανήτη. Η αντίληψη αυτή της εξοικονόμησης της ενέργειας έχει περάσει από πολλούς τομείς της καθημερινότητας μας, και εξίσου σημαντικός είναι αυτός του σχεδιασμού των κτιρίων.

Σταδιακά τα οικοσυστήματα καταστρέφονται μέσω του αλόγιστου ποσοστού χρήσης μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς αυξάνονται οι εκπεμπόμενοι ρύποι που καταστρέφουν σιγά σιγά και πλέον με έντονους ρυθμούς την στοιβάδα του όζοντος. Σε αυτή την υποβάθμιση και καταστροφή του περιβαλλοντικού συστήματος συμβάλλουν σημαντικά ο άνθρωπος και οι κατασκευές που κατασκευάζει για να τον εξυπηρετούν.^[1]

Τα κτίρια με τη σειρά τους επηρεάζουν το περιβάλλον σε όλα τα στάδια τους, με την κατασκευή τους, τη λειτουργία τους καθώς και με την κατεδάφιση τους. Η σχέση μεταξύ περιβάλλοντος και κτιρίων είναι αμφίδρομη καθώς το ένα επηρεάζει το άλλο με αποτέλεσμα να πρέπει να υπάρχει μια συσχέτιση στο σχεδιασμό των κτιρίων σε σχέση με το περιβάλλον. Στα μεγάλα αστικά κέντρα δημιουργούνται προβλήματα όπως είναι οι αλλαγές στη σύσταση του νερού του εδάφους και του υπεδάφους λόγω χημικών εκπομπών και της σύστασης της ατμόσφαιρας. Στα επιβλαβή χαρακτηριστικά προστίθενται και οι εκπομπές ρυπογόνων αερίων μέσω της ακατάπαυστης χρήσης συμβατικών πηγών ενέργειας όπως είναι ο άνθρακας, το πετρέλαιο η πυρηνική ενέργεια. Παράλληλα στην περιβαλλοντική αυτή καταστροφή συμβάλλουν και η μεγάλη χρήση και κατανάλωση ενέργειας που χρησιμοποιούν τα κτίρια για την θέρμανση – ψύξη τους.^[1]

Οι αλόγιστες αυτές χρήσεις μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχουν οδηγήσει στην λεγόμενη αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς επίσης και στην ατμοσφαιρική ρύπανση του περιβάλλοντος.^[1]

Επομένως οι ανάγκες των κτιρίων, οι οποίες είναι αρκετά επιβλαβείς για το περιβάλλον, έχουν οδηγήσει στο «κίνημα» που συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας, αυτό της πράσινης/οικολογικής δόμησης, που αποσκοπεί όχι μόνο στη σχεδίαση ενός πράσινου κτιρίου αλλά και στην κατασκευή του με τον πιο «πράσινο» τρόπο. Τα πράσινα κτίρια δεν είναι απλές κατασκευές, αλλά είναι κτίρια της

τεχνολογικής εξέλιξης που συμβάλλουν στην εξοικονόμηση πόρων και ενέργειας και προσφέρουν καλύτερη ποιότητα ζωής. Τα λεγόμενα Πράσινα κτίρια συνδυάζουν την ικανοποίηση των αναγκών του ανθρώπινου είδους αλλά και τη μείωση της καταστροφής του περιβάλλοντος, βελτιώνοντας έτσι το επίπεδο ζωής, της υγείας και των οικοσυστημάτων του ανθρώπου και του πλανήτη αντίστοιχα. [1]

1.2 ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ



Εικόνα 1. Αειφόρος ανάπτυξη (η γη φιλική προς το περιβάλλον), [Πηγή εικόνας: www.e-didaskaleia.gr, 20/01/2020]

Η αειφόρος ανάπτυξη ή αλλιώς πράσινη ανάπτυξη, έχει την έννοια της οικονομικής ανάπτυξης όπου το περιβάλλον και η βιωσιμότητα του πλανήτη έρχεται σε προτεραιότητα. Η βιώσιμη ανάπτυξη δηλαδή υποδηλώνει ότι ο ρυθμός της εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων πρέπει να ναι πιο αργός από τον ρυθμό της ανανέωσης τους αλλιώς αυτό μπορεί να προκαλέσει περιβαλλοντική υποβάθμιση. Αυτό σημαίνει ότι η απολαβή αγαθών, όπως η παραγωγή τροφής, εξασφαλίζει την προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, την ελαχιστοποίηση μέχρι και κατάργηση χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, την αποτελεσματική χρήση γεωργικής γης και των αποθεμάτων νερού καθώς και την αύξηση των αποδόσεων του φυσικών αστείρευτων πηγών με τη βοήθεια της τεχνολογίας. Συνεπάγεται δηλαδή η μείωση της ρύπανσης του αέρα και του νερού, αλλά και η προστασία όλων των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητάς τους. Ακόμα, είναι απαραίτητη η προστασία του περιβάλλοντος από μεγάλες αλλαγές στη σύσταση της ατμόσφαιρας με ανάλογες συνεπαγόμενες αλλαγές του παγκόσμιου κλίματος, οι οποίες θα δημιουργούσαν προβλήματα επιβίωσης για τις επόμενες γενιές . [2]

Έτσι, η αειφορική ανάπτυξη έχει τις βάσεις της στη γνώση της πολυπλοκότητας που συνδέει τα οικοσυστήματα του πλανήτη με τα όρια αντοχής τους.

Ακόμα, βασίζεται στην απόκτηση κοινωνικών δεξιοτήτων και στη διαμόρφωση οικουμενικών αξιών, οι οποίες συνήθως διασφαλίζουν τα ανθρώπινα δικαιώματα σε όλο το φάσμα τους.

Αναφορικά με τη συσχέτιση της αειφορίας με θέματα δικαιοσύνης, δικαιωμάτων και υποχρεώσεων έχει επικρατήσει η άποψη ότι ο όρος «αειφόρος ανάπτυξη» είναι τεχνικός, και αφορά κυρίως εξειδικευμένη γνώση, τεχνολογία και εξειδίκευση. Για την επίτευξη μιας ολοκληρωμένης αειφορικής ανάπτυξης εντός μιας κοινωνίας οφείλεται η κοινωνία να είναι δυναμική οικολογικά, οικονομικά βιώσιμη, κοινωνικά δίκαιη και να διατηρεί τον ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα της .

Με την ραγδαία αύξηση του πληθυσμού στις αστικές περιοχές είναι ανάγκη να επιτευχθεί η βιώσιμη ανάπτυξη καθώς αποτελούν τους βασικότερους πυλώνες στην οικονομία μιας χώρας και στην ακέραη κατάσταση της. Αντίστοιχα και οι μικρές πόλεις έχει ανάγκη για βιώσιμη σχεδίαση καθώς συμβάλλουν το ίδιο με τα αστικά κέντρα στην καταστροφή του περιβάλλοντος. Εκτός από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Α.Π.Ε.) τα ορυκτά καύσιμα, μετά τη βιομηχανική επανάσταση, αποτελούσαν μέχρι τώρα τις βασικές πηγές ενέργειας για την βιωσιμότητα τον ανθρώπων. Λόγω εξάντλησης αυτών των αποθεμάτων σκοπός είναι να βρούμε τεχνολογίες ώστε οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ν' αποτελούν τους βασικότερους πόρους εκμετάλλευσης. [2]

Αειφόρος σχεδίαση (ονομάζεται επίσης και περιβαλλοντικός σχεδιασμός, περιβαλλοντικά βιώσιμη σχεδίαση) είναι η φιλοσοφία του σχεδιασμού φυσικών αντικειμένων, τον σχεδιασμό κτιρίων και δομημένου περιβάλλοντος, καθώς και υπηρεσιών οι οποίες θα συμμορφώνονται με τις αρχές της κοινωνικής, οικονομικής και οικολογικής βιωσιμότητας.

Αντίστοιχα μέρος του αειφόρου σχεδιασμού, αποτελεί ο βιοκλιματικός σχεδιασμός. [2]



Εικόνα 2. Σύνδεση αειφόρου ανάπτυξης με την βιωσιμότητα, [Πηγή εικόνας www.thalis-es.gr , 20/01/2020]

1.3 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (Α.Π.Ε)



Εικόνα 3. ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΛΛΑΖΟΥΝ ΤΟ ΤΟΠΙΟ ΣΤΙΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ , [Πηγή www.energia.gr 20/01/2020]

Στο ξεκίνημα του 21ου αιώνα ο στόχος που τίθεται είναι αφενός η μείωση του θερμικού και ψυκτικού φορτίου των κτιρίων και αφετέρου η ελαχιστοποίηση της χρήσης των ορυκτών καυσίμων, τουλάχιστον όσον αφορά τη θέρμανση και την ψύξη, με την εκμετάλλευση των ανεξάντλητων πηγών ενέργειας - τον ήλιο και τον αέρα.

Επίσης, ο σχεδιασμός, η κατασκευή και ο τρόπος λειτουργίας των κτιρίων πρέπει να βασίζονται στις αρχές της ορθολογικής χρήσης και διαχείρισης των φυσικών πόρων για να βοηθήσουν στη διατήρηση του περιβάλλοντος και να συνεισφέρουν στην υγιεινή και ασφαλή διαβίωση χωρίς να προκαλούνται επιπτώσεις στο περιβάλλον.^[3]

Ως λύση στο σημερινό μοντέλο ανάπτυξης προτείνεται η «βιώσιμη ανάπτυξη». Βασική φιλοσοφία της είναι η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και η αποτελεσματικότερη αποκατάσταση των οικοσυστημάτων. Αυτός είναι και ο λόγος που σε πολλές χώρες του κόσμου υιοθετούνται μέτρα προκειμένου να μειωθούν οι ρύποι στην ατμόσφαιρα.^[3]

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε) αποτελούν τη βάση του μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης της πράσινης οικονομίας και κεντρικό σημείο εστίασης της σχολής των οικολογικών οικονομικών, η οποία έχει κάποια επιρροή στο οικολογικό κίνημα. Οι Α.Π.Ε. ανανεώνονται μέσω του κύκλου της φύσης και θεωρούνται πρακτικά ανεξάντλητες. Η αιολική, η ηλιακή, η γεωθερμική ενέργεια, η βιομάζα καθώς και η ενέργεια υδάτινου δυναμικού αποτελούν τις πηγές που δεν εξαντλούνται ποτέ αν και η γεωθερμική ενέργεια δεν ανανεώνεται παρά μόνο σε βάθος χρόνων.^[3]

Επιπλέον αποτελούν τη βάση του μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης της πράσινης οικονομίας καθώς και του οικολογικού κινήματος.^[3]



Εικόνα 4. Τρόποι ανανεώσιμων πηγών ενέργειας - Ανεμογεννήτριες και Φωτοβολταϊκά, [Πηγή εικόνας:http://www.artabest.net/wp-content/uploads/2020/01/Screenshot_20200113_205627-960x640.jpg, 20/01/2020]

2. Κεφάλαιο 2

2.1 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ



Εικόνα 5. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, [Πηγή εικόνας www.greecom.gr, 20/01/2020]

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός αναπτύχθηκε στις αρχές του 1980 ως μέρος του αστικού σχεδιασμού και νοείται ο σχεδιασμός κτιρίων ο οποίος επιδιώκει την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης με την όσο το δυνατόν λιγότερη κατανάλωση ενέργειας . Για το σκοπό αυτό αξιοποιεί την ηλιακή ενέργεια και άλλες ανανεώσιμες πηγές καθώς και τις ιδιότητες των υλικών δόμησης.

Με τον όρο αυτό αναφερόμαστε στον αρχιτεκτονικό και πολεοδομικό σχεδιασμό κτιρίων και χώρων που στοχεύουν στην προσαρμογή τους στο τοπικό κλίμα με σκοπό την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης, αξιοποιώντας περιβαλλοντικές πηγές και προστατεύοντας ταυτόχρονα ευαίσθητες περιοχές. Το μικρόκλιμα, το μεσόκλιμα και το μακρόκλιμα καθορίζουν το φωτισμό, τον αερισμό, το σχεδιασμό και την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων. ^[18]

Συγκεκριμένα, το μακρόκλιμα είναι μορφοποιημένο από τις μέσες καιρικές συνθήκες που επικρατούν καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Το μεσόκλιμα

χαρακτηρίζεται από την επίδραση της τοπογραφίας της περιοχής, της βλάστησης και της φύσης της περιοχής.

Τέλος, το μικρόκλιμα είναι δημιούργημα της ανθρώπινης επέμβασης, η οποία αλλάζει άμεσα το δομημένο περιβάλλον.

Βασικά στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού αποτελούν τα παθητικά συστήματα που ενσωματώνονται στα κτίρια με στόχο την αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πηγών για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό των κτιρίων. [18]

Εφαρμόζονται παθητικές και υβριδικές (χαμηλής ενέργειας) σχεδιαστικές αρχές/συστήματα, χρησιμοποιώντας μηχανική θέρμανση, μηχανική ψύξη, μηχανικό αερισμό και τεχνητό φωτισμό μόνον ως συμπληρωματικά μέσα. [12]

Έτσι επιτυγχάνεται περιορισμός της κατανάλωσης συμβατικών καυσίμων, ελαχιστοποίηση της χρήσης κλιματιστικών συσκευών για το δροσισμό των κτιρίων και περιορισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος για τη χρήση του τεχνητού φωτισμού. Δηλαδή τα παθητικά συστήματα λειτουργούν χωρίς μηχανολογικά εξαρτήματα ή πρόσθετη παροχή ενέργειας και με φυσικό τρόπο θερμαίνουν, αλλά και δροσίζουν τα κτίρια. [1]

Χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- Παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης
- Παθητικά συστήματα και τεχνικές φυσικού δροσισμού
- Συστήματα και τεχνικές φυσικού φωτισμού

Επιπροσθέτως μια επίσης πολύ σημαντική μέθοδος εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα βιοκλιματικό κτίριο αποτελούν και τα ενεργητικά συστήματα, που χρησιμοποιούν μηχανικά μέσα για τη θέρμανση ή το δροσισμό κτιρίων, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια ή τις φυσικές δεξαμενές ψύξης. Στη κατηγορία αυτή ανήκουν οι ηλιακοί συλλέκτες θέρμανσης ή παροχής ζεστού νερού χρήσης, τα φωτοβολταϊκά στοιχεία κλπ. Η εγκατάσταση όλων των παραπάνω συστημάτων αυξάνει ελαφρά το συνολικό κόστος κατασκευής του κτιρίου, το οποίο όμως αποσβένεται από την περιορισμένη χρήση μονάδων συμβατικής θέρμανσης και κλιματιστικών μονάδων. [24]



Εικόνα 6. Μακέτα από το συγκρότημα κατοικιών και εμπορικών καταστημάτων που βρίσκονται στο στάδιο της κατασκευής από την εταιρεία SOLARFOND στο Φράϊμπουργκ της Γερμανίας. Το συγκρότημα, με την ονομασία «Ηλιακό Καράβι» αποτελεί την τελευταία λέξη στον τομέα της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής και τεχνολογίας.

[Πηγή εικόνας 16 : ΚΤΙΡΙΟ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΗΛΙΑΣ ΕΥΘΥΜΙΟΠΟΥΛΟΣ
ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ 2004
Ημερομηνία : 14/01/2020]

Βασικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού των κτιρίων είναι:

- Ο προσανατολισμός των χώρων του κτιρίου με σκοπό να εξασφαλίζεται η θέρμανση και ο φωτισμός από την ηλιακή κατά την περίοδο του χειμώνα
- Η ομαλή κατανομή του φωτός του κτιρίου και η εξασφάλιση επαρκούς φυσικού φωτισμού
- Η προστασία από τον ήλιο με εφαρμογή συστημάτων σκίασης
- Ο δροσισμός του κτιρίου με φυσικό τρόπο κατά την περίοδο του καλοκαιριού
- Η θερμική προστασία του κτιρίου με επαρκή αεροστεγάνωση των ανοιγμάτων και με σύγχρονες μεθόδους θερμομόνωσης.
- Η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου σύμφωνα με το κλίμα της περιοχής. [12]



Εικόνα 7. Βιοκλιματικό σπίτι, [Πηγή εικόνας: www.greencom.gr, 20/01/2020]

Κύριος σκοπός του είναι η ανέγερση κτιρίων, σχεδιασμένα με τρόπο τέτοιο ώστε να καλύπτουν τις ενεργειακές τους ανάγκες αλλά στο ετήσιο ισοζύγιο να είναι ελάχιστη ή μηδενική η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από εκπομπές βλαβερών αερίων. Επίσης, οι ενεργειακές ανάγκες των κτιρίων που αφορούν την θέρμανση και την ψύξη να καλύπτονται πλήρως με την εκμετάλλευση των γεωθερμικών ενεργειακών πόρων και η αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια να παράγεται μέσω φωτοβολταϊκών στοιχείων.^[16]

Αναλυτικά στην Ενεργειακή απόδοση του κτιρίου συμβάλλουν :

1. Η Βιοκλιματική αρχιτεκτονική

ορίζεται η διαδικασία σχεδιασμού κτιρίων στην οποία ο μελετητής λαμβάνει υπόψη μια σειρά παραμέτρων, που ως στόχο έχουν την βέλτιστη χρήση της ενέργειας με σκοπό την εξοικονόμηση της. Οι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη είναι το τοπικό κλίμα ώστε να εξασφαλιστεί η οπτική και η θερμική άνεση χρησιμοποιώντας την ηλιακή ενέργεια, τα διάφορα φυσικά φαινόμενα του κλίματος καθώς και άλλες περιβαλλοντικές παραμέτρους, όπως η ηλιοφάνεια, η βλάστηση, ο άνεμος, η σχετική υγρασία, η θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα αλλά και η σκίαση από άλλα κτίρια. [18]

2. Ο φυσικός φωτισμός

αποτελεί ένα τόσο βασικό κομμάτι του βιοκλιματικού σχεδιασμού καθώς υπάρχουν κτίρια που λειτουργούν επί 24ώρου βάσεως οπότε κατά την διάρκεια της μέρας το φυσικό φως κρίνεται απαραίτητο αφού ο τεχνητός φωτισμός μετατρέπεται σε θερμότητα και επηρεάζει το θερμικό και το ψυκτικό φορτίο του κτιρίου [18]

3. Ο φυσικός δροσισμός/σκίαση

κρίνεται απαραίτητο κατά την θερινή περίοδο γιατί αποτελεί την εναλλακτική πρακτική για την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής άνεσης στα κτίρια το καλοκαίρι, καθώς η εγκατάσταση και η συχνή χρήση κλιματιστικών συσκευών επιφέρει πολλαπλά ενεργειακά, περιβαλλοντικά και οικονομικά προβλήματα, αφού καταναλώνουν πολύ μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας. Η εφαρμογή τεχνικών φυσικού δροσισμού συνεπάγεται από μείωση των ψυκτικών φορτίων των κτιρίων και του χρόνου λειτουργίας των συστημάτων αυτών, μέχρι και την κατάργηση της ανάγκης εγκατάστασης συστήματος κλιματισμού.[18]

4. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα

είναι συνήθως απλές κατασκευές ενσωματωμένες στο κέλυφος του κτιρίου.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους είναι πολύ συχνά κοινά οικοδομικά υλικά. Ο βασικός τους σκοπός είναι η συλλογή ηλιακής ενέργειας, η αποθήκευσή της και η διανομή της στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου.

Τέτοια συστήματα είναι τα συστήματα άμεσου κέρδους (παράθυρα κατάλληλου προσανατολισμού) και τα συστήματα έμμεσου κέρδους (ηλιακοί τοίχοι). [18]

2.1.1 ΑΝΑΓΚΕΣ ΠΟΥ ΟΔΗΓΗΣΑΝ ΣΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ

Στην σύγχρονη ζωή οι ανάγκες πλέον είναι παραπάνω από απαιτητικές οπότε μας οδηγούν δίχως άλλο στον σχεδιασμό βιοκλιματικών κατοικιών.

Η συνεχής αύξηση των καταναλωτικών αγαθών, η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου καθώς και η αύξηση του πληθυσμού είναι μερικές από τις ανάγκες που οδήγησαν στην ταχεία αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης.

Η παραγωγή πετρελαίου έχει εξαπλασιαστεί τα τελευταία χρόνια ενώ η ζήτηση σε ηλεκτρική ενέργεια δεκαπλασιάζεται χρόνο με τον χρόνο.^[15]

Συγκεκριμένα με την πρώτη πετρελαϊκή κρίση να εμφανίζεται το 1973 δημιουργήθηκαν και οι ανησυχίες σχετικά με την «βιωσιμότητα» του κτιρίου αφού επιστήμονες της εποχής που ασχολούνταν με τον σχεδιασμό και την κατασκευή του κτιρίου οδηγήθηκαν στην μελέτη και στην έρευνα νέων μορφών ενέργειας όπου το κτίριο αντιμετωπίζεται ως ζωντανός οργανισμός και όχι ως αντικείμενο κατανάλωσης. Στην Ελλάδα για παράδειγμα παρόλο που είναι μια χώρα με ήπιο σχετικά κλίμα κατέχει σημαντικό μέρος των συνολικών ενεργειακών καταναλώσεων (69%) στον τομέα των κατοικιών και του τριτογενούς, ακολουθούμενη από την παραγωγή ζεστού νερού (13%), τις ηλεκτρικές συσκευές, τη ψύξη και το φωτισμό (18%) (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας 1997).^[15]

Η θέρμανση των κτιρίων οφείλεται κυρίως στην χρήση πετρελαίου αφού η κατανάλωση φυσικού αερίου ξεκίνησε το 1997 για να καλύψει έστω το 7% της θέρμανσης των κτιρίων.

Με τον κτιριακό τομέα, κατοικίες και κτίρια που ανήκουν στον τριτογενή τομέα, να είναι υπεύθυνος για το 40% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας (θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας), έχουμε ως αποτέλεσμα την οικονομική επιβάρυνση λόγω του υψηλού κόστους της ενέργειας καθώς και την τεράστια επιβάρυνση σε ρύπους λόγω των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα που είναι υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου που αντιστοιχεί στο ένα τρίτο των συνολικά παραγόμενων εκπομπών και επηρεάζουν δυσμενώς τις κλιματολογικές συνθήκες. ^[15]

2.2 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ



Εικόνα 8. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ [Πηγή εικόνας: ert.gr Άρθρο “ΕΠΕΚΤΕΙΝΕΙ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ Ο ΔΗΜΟΣ ΡΟΔΟΥ 5/6/2018, 20/01/2020]

Στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης και της κατασκευής κτηρίων φιλικών προς το περιβάλλον μπορούμε να εντάξουμε και την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση των δομικών υλικών κατασκευής αλλά και την κατασκευή εξ ολοκλήρου.

Η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση των δομικών υλικών της κατασκευής μειώνει ή και αποφεύγει την παραγωγή αποβλήτων κατά τη δημιουργία μιας καινούριας και εξοικονομεί τους πρωταρχικούς πόρους. [31]

Ειδικότερα για την ανακύκλωση σημειώνουμε ότι συμβάλει στην αειφόρο ανάπτυξη εξαλείφοντας τα απόβλητα (δηλαδή εκτροπή αποβλήτων δομικών υλικών από χώρους υγειονομικής ταφής) αλλά και εξοικονομώντας τους πρωτογενείς πόρους. Γίνεται εξοικονόμηση ενέργεια που συνεπάγεται την μείωση των ρύπων και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά την ανακύκλωση και την επανεπεξεργασία θραυσμάτων και αποθεμάτων σε σχέση με την παραγωγή νέων προϊόντων κατασκευής καθώς χρησιμοποιείται λιγότερη ενέργεια..[31]

Η ανακύκλωση γενικά για να θεωρείται επιτυχημένη θα πρέπει να είναι συνυφασμένη με το περιβαλλοντικό όφελος αλλά και με την οικονομική βιωσιμότητα. Για αυτό το λόγο αν και αυτά τα οφέλη ισχύουν για πολλά από τα υλικά τα οποία είναι ανακυκλώσιμα, δημιουργούνται κάποιες διαφορές στις ιδιότητες μερικών που επηρεάζουν το περιβαλλοντικό όφελος της ανακύκλωσης.

Για παράδειγμα η ανακύκλωση των μετάλλων και η επανάχρησή τους γίνεται χωρίς να χαθούν οι ιδιότητες του υλικού οπότε αυτού του είδους η ανακύκλωση είναι φιλική προς το περιβάλλον. Σε αντίθεση με άλλα υλικά τα οποία είναι χαμηλής ανακυκλωσιμότητας και τα εκ νέου προϊόντα είναι υποβαθμισμένα λόγω των αλλαγών των ιδιοτήτων τους όπως για παράδειγμα η ανακύκλωση των τούβλων και του σκυροδέματος καθώς κατά την ανακύκλωση το νέο προϊόν είναι τα θραύσματα τους που συμβάλλουν στην εξοικονόμηση αδρανών υλικών για άλλες χρήσεις αλλά δεν εξοικονομούν πρώτες ύλες για τη δημιουργία νέων τούβλων ή νέου σκυροδέματος.^[31]

Επομένως το όφελος της ανακύκλωσης ανάλογα με το στόχο και το εύρος μιας μελέτης που γίνεται μπορεί να θεωρηθεί είτε ως πίστωση είτε ως κέρδος ως προς το περιβάλλον.^[31]



Εικόνα 9. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ [Πηγή εικόνας: Ανακύκλωση Α.Ε.Κ.Κ Αττικής, 14/01/2020]

2.3 ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ



Εικόνα 10. Πινακίδα για την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση [Πηγή :recycling.com , 20/1/2020]

Στον αντίποδα της ανακύκλωσης έρχεται η επαναχρησιμοποίηση των δομικών υλικών όπου η επεξεργασία των υλικών είναι ελάχιστη ή και μηδενική με δυνατό πλεονέκτημα να την καθιστά πιο φιλική στο περιβάλλον σαν διεργασία καθώς δεν υπάρχει περιβαλλοντική επίδραση ή αν υπάρχει αυτή είναι ελάχιστη.

Επίσης κάποια από τα υλικά είναι πιο επιδεκτικά στην επαναχρησιμοποίηση από άλλα και έτσι ενισχύεται η μέθοδος αυτή.

Υπάρχουν ήδη τομείς που επαναχρησιμοποιούν τις ήδη υπάρχουσες μεταλλικές κατασκευές και τις επενδύσεις αυτών αλλά και τα δομικά υλικά σε λιγότερη κλίμακα ακόμα.^[31]

Κάποιες από τις κατηγορίες διάσωσης των προϊόντων είναι οι εξής:

- Πλάκες, πέτρες, λιθοστρώματα
- Τούβλα,τσιμεντόλιθοι, λίθοι
- Δομικός χάλυβας
- Χαλύβδινα πλαίσια
- Επεξεργασμένη ξυλεία^[31]



Εικόνα 11. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ [Πηγή εικόνας www.ecozen.gr ,Άρθρο 09/01/2020, 20/01/2020]

Η εκτέλεση αυτή της λειτουργίας της της επαναχρησιμοποίησης ωστόσο έχει και πολλά εμπόδια εκτός από πλεονεκτήματα. Αυτά διαχωρίζονται στους εξής τομείς :

1. Τεχνικά εμπόδια

- Διασφάλιση και εγγύηση της απόδοσης των υλικών που έχουν επαναχρησιμοποιηθεί
- Μη ταυτοποίηση των περισσότερων από τα κατασκευαστικά στοιχεία
- Μη γνωστοποίηση και γνώση του ιστορικού του εκάστοτε επαναχρησιμοποιημένου υλικού και των ιδιοτήτων του
- Ανθεκτικότητα κατά την αποικοδόμηση του υλικού και εξασφάλιση της ποιότητας του.^[31]

2. Υπολογιστικά εμπόδια

- Εξασφάλιση της προσφοράς και ζήτησης του υλικού
- Το χρονικό περιθώριο της κατεδάφισης είναι σχετικά μικρό ώστε τα υλικά να δοθούν και να ανακατασκευαστούν
- Οι προφυλάξεις που πρέπει να τηρούνται κατά την αποικοδόμηση έχουν σοβαρές επιπτώσεις τόσο στην υγεία όσο και στην ασφάλεια^[31]

3. Εμπόδια κοστολόγησης

- Ελάχιστη και μη ύπαρξη ειδικών εγχειριδίων για τις οδηγίες της επαναχρησιμοποίησης
- Κοστολόγηση αποθήκευσης, απογραφής των υλικών
- Τιμολόγηση δοκιμών για τις ιδιότητες των υλικών
- Λανθασμένη εντύπωση πελάτη για μειωμένη τιμή λόγω επαναχρησιμοποίησης του υλικού η οποία δεν υφίσταται.^[31]

4. Οι Ευθύνες που παρουσιάζονται κατά της εργασίες της αποικοδόμησης και της επαναχρησιμοποίησης.^[31]

3. Κεφάλαιο 3

3.1 ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ

Στην εποχή μας, στα μεγάλα αστικά κέντρα αλλά και στα μικρότερα, η θερμοκρασία είναι κατά 2 °C έως 10 °C υψηλότερη από ότι είναι σε κοντινές αγροτικές περιοχές. Το φαινόμενο αυτό είναι πλέον γνωστό ως το «ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΝΗΣΟΥ» και οφείλεται κυρίως στην υψηλή θερμοχωρητικότητα και στη μικρή ανακλαστικότητα της ακτινοβολίας, λόγω της μη ύπαρξης βλάστησης και την πυκνή δόμηση των κτιρίων, δρόμων και πεζοδρομίων των πόλεων. [8]

Ο όρος του φαινομένου αυτού εμφανίζεται το 1819 σε έρευνα του Luke Howard για το κλίμα του Λονδίνου το οποίο έπειτα παρατηρήθηκε και σε άλλα αστικά κέντρα. Συγκεκριμένα ορίζουμε ως Αστική Θερμική Νησίδα το φαινόμενο κατά το οποίο επικρατούν αυξημένες θερμοκρασίες εντός των αστικών κέντρων σε σχέση με τα προάστια τους. [5]



Εικόνα 12. Φαινόμενο Θερμικής Νήσου στα αστικά κέντρα, [Πηγή εικόνας : www.thermoseal.gr , 09/2019]

Η ένταση του φαινομένου της Αστικής Θερμικής Νησίδας μπορεί να υπολογιστεί από τον παρακάτω τύπο

$$UH_{\max} = T_{\text{urban}} - T_{\text{rural}} \text{όπου:}$$

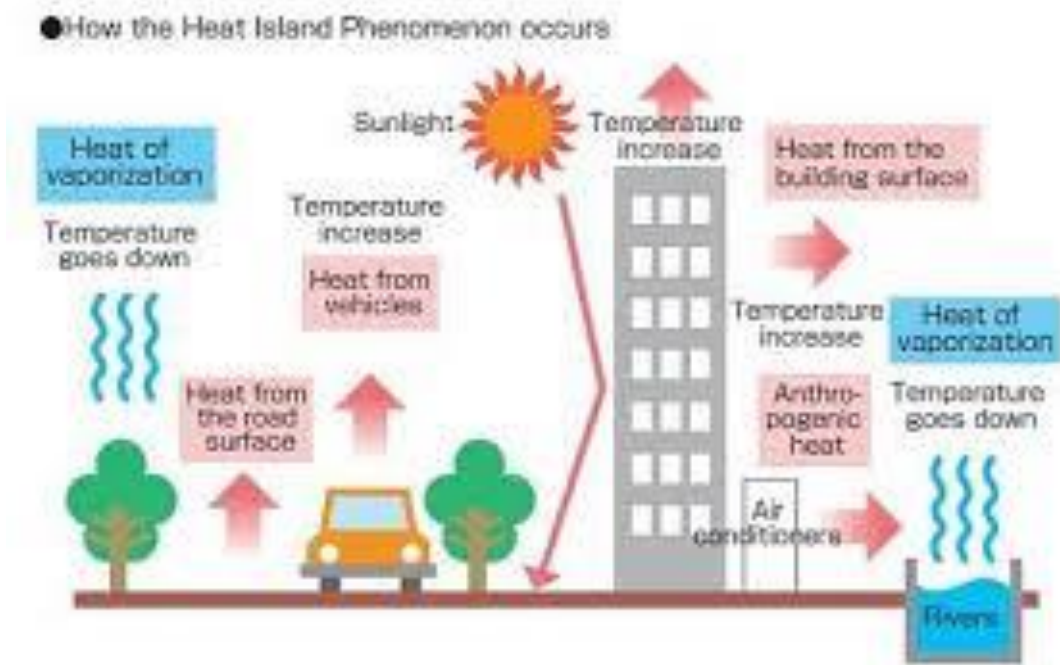
T_{urban} η θερμοκρασία του αστικού ιστού

T_{rural} η θερμοκρασία του υπαίθριου / προαστιακού χώρου [8]

3.1.1 ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΝΗΣΟΥ

Κύρια αίτια του φαινομένου είναι η αντικατάσταση των χώρων βλάστησης και πρασίνου με κτίρια, δρόμους και πεζοδρόμια τα οποία προσελκύουν την ακτινοβολία και την “εγκλωβίζουν” παράγοντας θερμότητα στο αστικό περιβάλλον. Στα αίτια προστίθενται οι δραστηριότητες του ανθρώπου στην βιομηχανία αλλά και στις μεταφορές.

Τα αίτια αυτά επηρεάζουν τον άνθρωπο καθώς αυξάνεται η ανάγκη ζήτησης για κατανάλωση ενέργειας για δροσισμό των χώρων στους οποίους βρίσκεται, με αποτέλεσμα να αυξάνονται τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και κατ’ επέκταση αρρώστιες που σχετίζονται με το φαινόμενο.[7]



Εικόνα 13. ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΝΗΣΟΥ, [Πηγή: ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΟΣ στην πόλη , 09/2019]

Η θερμότητα αυτή μπορεί να υπολογιστεί από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_r = Q_1 + Q_2 + Q_3 \text{ όπου:}$$

Q_1 : θερμότητα παραγόμενη από τα μέσα μεταφοράς

Q_2 : θερμότητα παραγόμενη από κτίρια και βιομηχανίες των πόλεων

Q_3 : θερμότητα παραγόμενη από μεταβολισμό^[7]

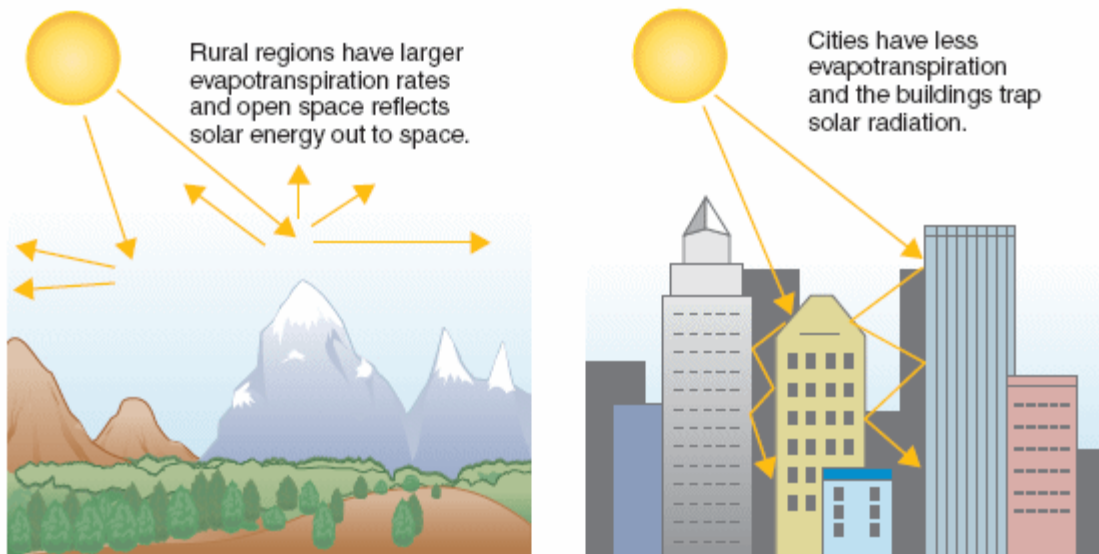
Συγκεκριμένα όμως τα μεγαλύτερα ποσοστά θερμότητας δημιουργούνται από τα κτίρια και τα μέσα μεταφοράς καθώς οι ανάγκες για δροσισμό και θέρμανση των κτιρίων αποβάλλουν τη θερμότητα λόγω μη καλής μόνωσης των κτιρίων στο περιβάλλον, και αντίστοιχα τα οχήματα με τα καυσαέρια που θερμαίνουν κατά πολύ το περιβάλλον ειδικά κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Στα καυσαέρια προστίθενται και οι καύσεις των ορυκτών των διάφορων βιομηχανιών που σχετίζονται με την εμπορική ή μη χρήση τους, όπως είναι ο άνθρακας ή ο λιγνίτης, και συμβάλλουν στη δημιουργία περισσότερης θερμότητας στο περιβάλλον κατά τη διαδικασία της απορρόφησης της από τον ήλιο στη Γη.

Ένας επιπλέον παράγοντας των αστικών νησίδων είναι και τα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται στα κτίρια, σκούρα και θερμά υλικά, τα οποία δεν είναι ικανά να ψυχρανθούν φυσικά και από μόνα τους κατά τη διάρκεια της νύχτας όπου δεν επηρεάζονται από τον ήλιο.

Τα υλικά αυτά αντιδρούν αντίθετα από τα ψυχρά- πράσινα υλικά τα οποία αναφέρονται παρακάτω, και συγκεκριμένα λόγω της χαμηλής τους ανακλαστικότητας αποθηκεύουν και μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμότητα την οποία εκπέμπουν στο περιβάλλον. Η ποσότητα της θερμότητας κατά τις νυχτερινές ώρες είναι πιο αισθητή καθώς κάποιος μπορεί να αντιληφθεί τη διαφορά θερμοκρασίας σε αστικές περιοχές σε σχέση με τα προάστια της πόλης. ^[7]

Σε όλα τα παραπάνω μπορούμε επίσης να προσθέσουμε και τον αρχιτεκτονικό και πολεοδομικό σχεδιασμό των πόλεων και αστικών κέντρων. Οι μεγάλες αστικές πόλεις είναι δομημένες έτσι, ώστε να χαρακτηρίζονται ως “αστικά φαράγγια”. Ο χαρακτηρισμός αυτός είναι αποτέλεσμα των μικρών δρόμων και περασμάτων που δημιουργούνται από τα ψηλά κτίρια, και έχουν ως αποτέλεσμα στη μείωση του συντελεστή λευκαύγειας δηλαδή του μέτρου ανακλαστικότητας μιας επιφάνειας και ειδικά των κτιρίων. Ο συντελεστής αυτός μειώνεται λόγω της “κυματοειδούς” μεταφοράς της θερμότητας μέσα στα αστικά κέντρα και της πολλαπλής αντανάκλασης της ακτινοβολίας (βλ. σχήμα 2) σε σχέση με την ανάκλαση της ακτινοβολίας σε υπαίθριους χώρους όπως δάση, πεδιάδες (βλ. σχήμα 1) . [5,7]

Λόγω του αναγλύφου των αστικών πόλεων επίσης οι άνεμοι γίνονται ασθενέστεροι καθώς η ύπαρξη ψηλών κτιρίων εμποδίζουν τις αέριες μάζες να “κινούνται”, και γενικά οι άνεμοι δεν αποκτούν υψηλές ταχύτητες.



Εικόνα 14α- 14β. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΗΛΙΟΥ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΠΟΛΕΙΣ (ΑΣΤΙΚΑ ΦΑΡΑΓΓΙΑ), [Πηγή: ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΟΣ στην πόλη , 09/2019]

Συμπερασματικά τα παραπάνω αίτια έχουν οδηγήσει κατά κύριο λόγο στην αύξηση της θερμοκρασίας στα κέντρα των πόλεων και την δημιουργία του φαινομένου της θερμικής νήσου.

Παρατίθεται πίνακας που συγκρίνεται πως επηρεάζεται το κλίμα από το φαινόμενο της θερμικής νήσου. [7]

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΟ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΚΛΙΜΑ ΜΗ ΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ
Θερμοκρασία	
Τις ηλιόλουστες μέρες	2°C - 6°C περισσότερο.
Μεγαλύτερη διαφορά τη νύχτα	10°C περισσότερο.
Μέσος όρος	1°C - 1.5°C περισσότερο.
Μέγιστη χειμώνα	2°C περισσότερο.
Μη παγετώδης περίοδος	3 εβδομάδες περισσότερο
Άνεμοι	
Μέσος όρος	10-30% Λιγότερο
<u>Ρυπές</u>	15-30% Λιγότερο
Άπνοια	5-30% Περισσότερο
Ακτινοβολία	
Μέσος όρος	3-10% Λιγότερο
Υπεριώδης ακτινοβολία Καλοκαίρι	5% Λιγότερο
Υπεριώδης ακτινοβολία Χειμώνας	25-30% Λιγότερο
Διάρκεια ηλιοφάνειας	5-20% Λιγότερο
Νεφοκάλυψη	
Σύννεφα CCN(πυρήνες συμπύκνωσης)	11 φορές περισσότερο
<u>Νεφοκάλυψη</u>	5-15% περισσότερο
Ομίχλη - μικρή ορατότητα χειμώνας	90%-100% περισσότερο
Ομίχλη – μικρή ορατότητα καλοκαίρι	40-50% περισσότερο
Αέρια (συγκέν. ρυπαντικών CO2 κλπ.)	5-20% περισσότερο
Σχετική υγρασία	
Κατά το χειμώνα	2% Λιγότερο
Κατά το καλοκαίρι	8-11% Λιγότερο
Βροχόπτωση	
Γενική	5-20% περισσότερο
Αριθμός ημερών βροχόπτωσης	5-10% περισσότερο
Ημέρες χιονιού	16% Λιγότερο
WWW.METEOCLUB.GR	

Εικόνα 15. Σύγκριση κλίματος αστικής με το κλίμα μη αστική περιοχής, Πηγή: [www.meteoclub.gr/]

3.1.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΝΗΣΟΥ

Ωστόσο το φαινόμενο αυτό έχει και τον θετικό αντίκτυπο σε ορισμένες καταστάσεις. Συγκεκριμένα, μετά από έρευνες του Λονδίνου, παρατηρήθηκε ότι η ενέργεια που χρειάζεται ένα κτίριο για την ψύξη του έχει αυξηθεί κατά 25% σε σχέση με τα κτίρια σε προάστιες περιοχές, ενώ για θέρμανση έχει μειωθεί κατά 22%. Συμπερασματικά κατά τους χειμερινούς μήνες τα κτίρια λόγω της απορρόφησης της ακτινοβολίας και μη ανάκλασης της στο περιβάλλον με γρήγορους ρυθμούς έχουν υψηλότερες θερμοκρασίες και οι ανάγκες για θέρμανση μειώνονται, άρα μειώνεται και η ενέργεια η οποία σπαταλάται για τη διαδικασία της θέρμανσης.[5]

3.1.3 ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Το φαινόμενο της αστικής νησίδας αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά με μία σειρά από στρατηγικές εργασίες και αποφάσεις των οποίων τα αποτελέσματα βελτιώνουν την ποιότητα της ζωής των κατοίκων και μειώνουν τα αρνητικά αποτελέσματα του φαινομένου.

Οι στρατηγικές αυτές αποφάσεις που έχουν παρθεί για την αντιμετώπιση του φαινομένου χαρακτηρίζονται ως αποφάσεις Αστικής Διαχείρισης της Θερμότητας.[5]

Ένας τρόπος αντιμετώπισης του φαινομένου και μείωσης του είναι η χρήση υλικών κατάλληλα διαμορφωμένων για τις κατασκευές του αστικού περιβάλλοντος. Τα υλικά αυτά είναι τα λεγόμενα ψυχρά υλικά (αναλύονται παρακάτω) και λόγω του χαμηλού συντελεστή θερμοχωρητικότητας ανακλούν την ηλιακή ακτινοβολία που εισέρχεται μέσω αυτών καθώς δεν την αποθηκεύουν ως θερμότητα στη κατασκευή. Επίσης είναι υλικά με υψηλό δείκτη λευκαύγειας που συμβάλει στην παραπάνω ιδιότητα.

Ως αποτέλεσμα αυτού, είναι οι επιφάνειες των κατασκευών να μην θερμαίνονται και κατ' επέκταση να μην εκλύουν θερμότητα προς το περιβάλλον με αντίκτυπο στη μείωση της έντασης της θερμικής νησίδας. [7]

Ακόμη, ένας τρόπος είναι η δημιουργία υδάτινων χώρων και επιφανειών εντός του αστικού περιβάλλοντος χώρου όπως είναι τα συντριβάνια, οι μικρές λίμνες, διότι έχουν τη δυνατότητα να απορροφούν ποσοστά θερμότητας από τον περιβάλλοντα χώρο και ταυτόχρονα να εξατμίζεται το νερό με αποτέλεσμα την πτώση των θερμοκρασιών. [7]

Σημαντικό και πρωταρχικό, μέτρο αντιμετώπισης είναι ο σωστός σχεδιασμός και η σωστή δόμηση των πόλεων και των περιβαλλόντων χώρων. Μια σωστά προσανατολισμένη σχεδίαση και τοποθέτηση των οδικών δικτύων αλλά και των κτιριακών κατασκευών μιας πόλης σε συνδυασμό με τους πράσινους και υδάτινους χώρους που την περικλείουν, θα συνέβαλαν στην αποθήρμανση της και έτσι στη μείωση του φαινομένου της αστικής νήσου, με μια καλύτερη ποιότητα ζωής των ανθρώπων που την κατοικούν. [7]

Τέλος όπως προαναφέρθηκε, σημαντικός παράγοντας είναι και η δημιουργία πράσινων χώρων εντός των πόλεων διότι συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση του φαινομένου, και δημιουργούν στα αστικά κέντρα ως coolislands¹ και “ανάσες” δροσιάς. [7]



Εικόνα 16. ΑΝΑΣΕΣ ΔΡΟΣΙΑΣ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ, [Αλλάζει το κέντρο της Αθήνας 09/2020][38]

¹coolislands: Με τον όρο αυτόν εννοούμε τις θερμοκρασιακές διαφορές που δημιουργούνται μεταξύ του εσωτερικού του πάρκου και του εξωτερικού περιβάλλοντα χώρου.

Με τη δημιουργία πράσινων χώρων επιλύουμε ουσιαστικά το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας. Η δημιουργία αυτή μπορεί να γίνει είτε με τη μορφή πάρκων και μικρών κήπων είτε με τη δημιουργία κατοικιών και κατασκευών με πράσινες στέγες, ορόφους και μπαλκόνια.

Η ένταση του φαινομένου αυτού μπορεί να μειωθεί σημαντικά με τη δημιουργία κήπων, με τη δενδροφύτευση σε πάρκα, πλατείες αλλά και σε οροφές και στέγες κτιρίων ώστε να “πέφτουν” οι θερμοκρασίες εντός των αστικών κέντρων.

Συγκεκριμένα μετά από έρευνες έχει παρατηρηθεί ότι η ύπαρξη πάρκων στα αστικά κέντρα μειώνουν τις θερμοκρασίες σε σύγκριση με άλλες περιοχές και κέντρα, καθώς τα φυτά και τα δέντρα κατά τη διάρκεια της ημέρας αποθηκεύουν ηλιακή ενέργεια την οποία μετά τη δύση του ηλίου και κατά της νυχτερινές ώρες την απελευθερώνουν σε μορφή υδρατμών με αποτέλεσμα να ψύχεται ο αέρας του περιβάλλοντα χώρου και κατ’ επέκταση της περιοχής.[7]

Ακόμη ένας τρόπος μείωσης των θερμοκρασιών είναι η δημιουργία φυσικών σκιάσεων που προσφέρουν τα δένδρα στα αστικά κέντρα. Οι σκιάσεις αυτές δημιουργούν ψυχρές περιοχές που στο σύνολο τους μειώνουν αισθητά τις θερμοκρασίες των πυκνοκατοικημένων περιοχών.

Ωστόσο αν και η δημιουργία πάρκων και πράσινων περιοχών ευεργετούν τα αστικά κέντρα θα πρέπει να γίνονται μελέτες και διάφορα σχέδια για τη κατασκευή τους καθώς υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν τις θερμοκρασίες αυτές, όπως για παράδειγμα η ποικιλομορφία των φυτών, αλλά και η σύνθεση της βλάστησης του κάθε πάρκου. Επίσης μετά από έρευνες που έχουν γίνει όπως αυτή στη πόλη του Μεξικό και στην Ταπέι (Chang, et, 2007) παρατηρήθηκε πως πάρκα με μεγάλες επιφάνειες πλακοστρώσεων είχαν αυξημένες θερμοκρασίες. [7]

Η αντιμετώπιση της θερμικής νησίδας με τη δημιουργία πράσινων περιοχών και στεγών-οροφών, επιφέρει εκτός των οικολογικών και περιβαλλοντικών και οικονομικά οφέλη στα αστικά κέντρα.

Η βλάστηση και γενικά η αύξηση του πρασίνου εντός των αστικών κέντρων μειώνει το κόστος ενέργειας που θα χρειαστεί για την ψύξη των κτιρίων.

Συγκεκριμένα έρευνες έχουν διαπιστώσει πως είναι δυνατό ότι από ένα δένδρο μπορούν να εξοικονομηθούν έως και 227 kWh μέσω της αποθήκευσης ηλιακής ενέργειας τις πρωινές ώρες και της απελευθέρωσης της κατά της βραδινές μέσω των υδρατμών (η διαδικασία αυτή ονομάζεται εξατμισοδιαπνοή) και 60kwh από τις φυσικές σκιάσεις των δένδρων. [5,7]

4. Κεφάλαιο 4

4.1 Πράσινα Υλικά

Η χρήση των δομικών υλικών ανέρχεται από την ανάγκη του ανθρώπου να δημιουργήσει κατασκευές που θα εξασφάλιζαν την διαμονή του. Αρχικά οι κατασκευές του ήταν πολύ απλές και αποτελούνταν κυρίως από τις πρώτες ύλες που του παρείχε το φυσικό περιβάλλον όπως είναι το ξύλο, οι λίθοι, τα τούβλα, η λάσπη, ο πηλός. Έτσι ο άνθρωπος μέχρι τον 19ο αιώνα χρησιμοποιούσε τα φυσικά δομικά υλικά. Ωστόσο με την εξέλιξη της τεχνολογίας και των τεχνικών μέσων δημιουργήθηκαν και παράχθηκαν νέα τεχνητά δομικά υλικά κάποια από τα οποία είναι το σκυρόδεμα, το γυαλί και ο χάλυβας.

Ωστόσο στις αρχές του 1970 παρατηρείται ότι δημιουργείται η ανάγκη για τη χρήση δομικών υλικών που χαρακτηρίζονται ως πράσινα/οικολογικά υλικά. Η ανάγκη αυτή γίνεται ορατή και αναγκαία, όταν κάποιοι περιβαλλοντολόγοι και αρχιτέκτονες, εμπνευσμένοι από περιβαλλοντικά κινήματα και άρθρα της εποχής ξεκίνησαν να αναζητούν τρόπους δόμησης άρα και υλικών ώστε να δημιουργήσουν κατασκευές οι οποίες θα συνδύαζαν την ικανοποίηση των αναγκών του ανθρώπου με τη χρήση όσο λιγότερων πόρων και ενέργειας ήταν δυνατό για την εποχή.^[40]

Εντούτοις για να προσδιοριστεί ένα υλικό ως οικολογικό θα πρέπει να συνδυάζει την αλληλεπίδραση που έχει τόσο με τον άνθρωπο όσο και με το περιβάλλον του. Δηλαδή πόσο υγιεινό είναι για τον άνθρωπο και πόσο αυτό έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον. ^[10,3]

Ο περιβαλλοντικός τομέας γίνεται πολύπλοκος καθώς θα πρέπει να συνδυαστούν αρμονικά η διεργασία από άποψη κατανάλωσης ενέργειας και φυσικών πόρων και οι επιπτώσεις που έχει στο περιβάλλον λόγω ρύπων και αποβλήτων κατά τη διάρκεια της παραγωγής τους αλλά και της ζωής τους.

Η επιλογή των δομικών υλικών είναι χαρακτηριστική και καθοριστική για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που θα επιφέρει στο περιβάλλον. Τέτοιοι παράγοντες που συμβάλλουν στην καταστροφή του περιβάλλοντος επιγραμματικά είναι :

1. επιπτώσεις του υλικού στο περιβάλλον λόγω παραγωγής και χρήση άλλων υλών
2. χρήση ενέργειας για την δημιουργία, την επεξεργασία και μεταφορά των υλικών
3. εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και άλλων επιβλαβών ρύπων κατά τη διάρκεια της παραγωγής τους
4. η τοξικότητα του υλικού αυτού κάθε αυτού [10]

Αντίθετα τα υλικά τα οποία είναι φιλικά προς το περιβάλλον τα λεγόμενα “έξυπνα” “πράσινα” υλικά είναι αυτά που δεν είναι επιβλαβή και θα πρέπει να τηρούν κάποιες παραμέτρους. Συγκεκριμένα θα πρέπει :

1. να ανακυκλώνονται
2. να επαναχρησιμοποιούνται
3. μεγάλη βιωσιμότητα ως υλικό (αντοχή στο χρόνο)
4. η τοξικότητα του να είναι χαμηλή ώστε να μην επηρεάζει το περιβάλλον
5. να εκπέμπουν ελάχιστο ποσοστό ρύπων διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και οξειδία του αζώτου (Nox) [10]

4.2 ΨΥΧΡΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (ΝΕΑ ΥΛΙΚΑ)

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών απεικονίζουν την ενεργειακή κατανάλωση των κατασκευών μέσα στο δομικό περιβάλλον που βρίσκονται. Σημαντικό ρόλο επίσης έχει η ανακλαστικότητα τους ως προς την ηλιακή ακτινοβολία όπως και ο συντελεστής εκπομπής θερμικής ακτινοβολίας στα αστικά κέντρα.

Τα τελευταία χρόνια μέσα από έρευνες έχουν αναπτυχθεί και δημιουργηθεί υλικά τα οποία έχουν μεγάλη ανακλαστικότητα ως προς την ηλιακή ακτινοβολία και ταυτόχρονα μπορούν να καταταχτούν στα φιλικά προς το περιβάλλον υλικά. Τέτοια υλικά είναι γνωστά ως τα Ψυχρά υλικά.

Τα λεγόμενα ψυχρά υλικά ήταν από πάντα ενταγμένα στην αρχιτεκτονική των περιοχών με θερμότερο κλίμα καθώς και στη νησιωτική αρχιτεκτονική της Ελλάδος, τα οποία για την προστασία από τον ήλιο κατά κύριο λόγο τους καλοκαιρινούς μήνες, κάλυπταν τις στέγες ή και όλο το περίβλημα των κατοικιών και του περιβάλλοντα χώρου με επιστρώσεις λευκών χρωμάτων και ασβέστη. [9]



Εικόνα 17. Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΨΥΧΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΝΗΣΙΑ, [Πηγή εικόνας: ΨΥΧΡΑ ΥΛΙΚΑ, ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ, 09/2019]

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο εξωτερικό περίβλημα της κάθε κατασκευής δέχονται την ηλιακή ακτινοβολία, η οποία ένα μέρος της απορροφάται από την ίδια την κατασκευή ενώ το υπόλοιπο ανακλάται και απορροφάται από το περιβάλλον. Η ακτινοβολία αυτή που εκπέμπεται από την κατασκευή απορροφάται από το περιβάλλον ως θερμότητα. Ο συντελεστής εκπομπής του κάθε υλικού είναι συνάρτηση της ηλιακής ακτινοβολίας που εκπέμπει και της θερμοκρασίας. Επομένως τα υλικά με μεγάλο συντελεστή αποβάλλουν πιο εύκολα τη θερμότητα που απορροφούν μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας, (προσπίπτουσα προς ανακλώμενη ακτινοβολία > 80%). [8,9]

Έτσι καταλήγουμε ότι υλικά μεγάλης ανακλαστικότητας σε κατασκευές μειώνουν την ηλιακή ακτινοβολία, η οποία απορροφάται και διατηρούν χαμηλότερες θερμοκρασίες στις επιφάνειες τους.

Τα υλικά αυτά επομένως συμβάλλουν στη μείωση των επιφανειακών θερμοκρασιών άρα και των εσωτερικών χώρων των κτιρίων και κατ' επέκταση μειώνεται και η κατανάλωση της ενέργειας που χρειάζεται για την ψύξη του εσωτερικού των κτιρίων. [8,9]

Τα ψυχρά υλικά είναι υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται ως εξωτερικά περιβλήματα των κατασκευών, σε οροφές κτιρίων, προσόψεις καθώς και εκτός κτιρίων χρησιμοποιούνται σε δρόμους και πεζοδρόμια.

Συνήθως αφορούν το κέλυφος του κτιρίου και χρησιμοποιούνται ως:

1. χρώματα και επικαλύψεις
2. μεμβράνες οροφής και
3. *κεραμίδια και πλάκες.* [9]

Αλλά και το αστικό περιβάλλον με υλικά όπως :

5. η ψυχρή ασφαλτος
6. πλάκες πεζοδρομίου [9]

Ακολουθεί πίνακας (Εικόνα 18) ΥΛΙΚΑ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ, [Πηγή 9]

Συμβατική οροφή			Ψυχρή οροφή		
Υλικό	SR	ε	Υλικό	SR	ε
Επικάλυψη ελαστομερούς (μαύρου χρώματος)	0.04-0.05	0.80-0.90	Επικάλυψη ελαστομερούς (λευκού χρώματος)	0.70-0.85	0.80-0.90
Ασφαλτική μεμβράνη με επικάλυψη σκουρόχρωμης ψηφίδας	0.10-0.20	0.80-0.90	Ασφαλτική μεμβράνη με επικάλυψη λευκής ψηφίδας και λευκής επικάλυξης	0.60-0.75	0.80-0.90
Συνθετική μεμβράνη (π.χ. PVC) (μαύρου χρώματος)	0.04-0.05	0.80-0.90	Συνθετική μεμβράνη (π.χ. PVC) (λευκού χρώματος)	0.70-0.78	0.80-0.90
Τσιμεντόπλακα (σκούρας απόχρωσης)	0.05-0.35	0.80-0.90	Τσιμεντόπλακα (με λευκή επικάλυψη)	0.70 -0.80	0.80-0.90
Επικάλυψη αλουμινίου	0.25-0.60	0.20-0.50	Επικάλυψη ελαστομερούς (λευκού χρώματος)	0.70-0.85	0.80-0.90

Πηγή Cool Roofs Compendium, EPA

Κατά τα τελευταία χρόνια λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας έχουν δημιουργηθεί και έγχρωμα ψυχρά υλικά τα οποία έχουν υψηλότερη ανακλαστικότητα σε σχέση με τα κανονικά υλικά ίδιας απόχρωσης. [8,9]

4.2.α ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΟΦΕΛΗ ΚΑΙ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Τα έξυπνα υλικά αντικαθιστούν τα κοινά αντίστοιχα υλικά με ελάχιστο επιπλέον κόστος εξασφαλίζοντας όμως την καλύτερη ενεργειακή απόδοση και έτσι την εξοικονόμηση της ενέργειας για την ψύξη των κτιρίων.

Τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι:

- Μεγάλο ποσοστό ανακλαστικότητας της ηλιακής ακτινοβολίας
- Μεγάλο συντελεστή εκπομπής ηλιακής ακτινοβολίας
- Διάρκεια στο χρόνο^[5,9]

Κατά κύριο λόγο επιδρούν θετικά στη ζωή του ανθρώπου και του περιβάλλοντος στο οποίο ζει καθώς περιορίζει τα φαινόμενα ρύπανσης, την αύξηση της ενέργειας για ψύξη και την αύξηση της θερμοκρασίας στο αστικό περιβάλλον. Συγκεκριμένα τα πλεονεκτήματα των ψυχρών υλικών χωρίζονται σε άμεσα και έμμεσα και είναι τα εξής :

β) Άμεσα πλεονεκτήματα: (αφορούν τον άνθρωπο)

- I. μείωση κατανάλωσης ενέργειας που χρησιμοποιείται για ψύξη των χώρων (μειωμένη χρήση κλιματιστικών)
- II. μείωση αντίστοιχου ποσού κόστους που χρειάζεται για την ψύξη των χώρων
- III. μικρότερο κόστος συντήρησης των επιφανειών λόγω του παραπάνω χαρακτηριστικού για διάρκεια στο χρόνο (η εφαρμογή των ψυχρών υλικών κυρίως σε στέγες συμβάλλουν στο πλεονέκτημα αυτό καθώς μια οροφή συστέλλεται και διαστέλλεται καθημερινά με αποτέλεσμα να υπάρχει θερμική καταπόνηση άρα και φθορά της οροφής. Με τη χρήση λοιπόν ψυχρών υλικών μειώνονται οι διακυμάνσεις αυτές της θερμοκρασίας με αποτέλεσμα να αποφεύγεται η θερμική καταπόνηση της στέγης.)
- IV. Συμβολή στα ικανοποιητικά επίπεδα θερμικής άνεσης στον εσωτερικό περιβάλλοντα χώρο^[8,9]

γ) Έμμεσα πλεονεκτήματα: (αφορούν το περιβάλλον)

- I. μείωση υπερθέρμανσης των αστικών κέντρων
- II. περιορισμός ενεργειακής κατανάλωσης
- III. συμβολή στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Μετά από έρευνες έχει παρατηρηθεί ότι 100m² επιφάνειας με ψυχρά υλικά ισοδυναμεί με μείωση 10 τόνων διοξειδίου του άνθρακα, λόγω μείωσης ενέργειας των αναγκών του ανθρώπου για ψύξη.
- IV. Μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου, η εφαρμογή των ψυχρών υλικών σε αστικά κέντρα μειώνει τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα άρα συμβάλει έμμεσα στη βελτίωση του φαινομένου του θερμοκηπίου, ενώ άμεσα συμβάλλει μέσω της αυξημένης ηλιακής ακτινοβολίας ως προς το διάστημα. [8,9]

4.3 ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΥΛΙΚΑ

Με την πάροδο των χρόνων και την εξέλιξη της τεχνολογίας και των τεχνικών και τεχνολογικών μέσων δημιουργήθηκαν νέα δομικά υλικά, τα οποία χρησιμοποιούνται για την κατασκευή οικιακών αλλά και βιομηχανικών κτιρίων, όπως είναι το γυαλί και ο χάλυβας.

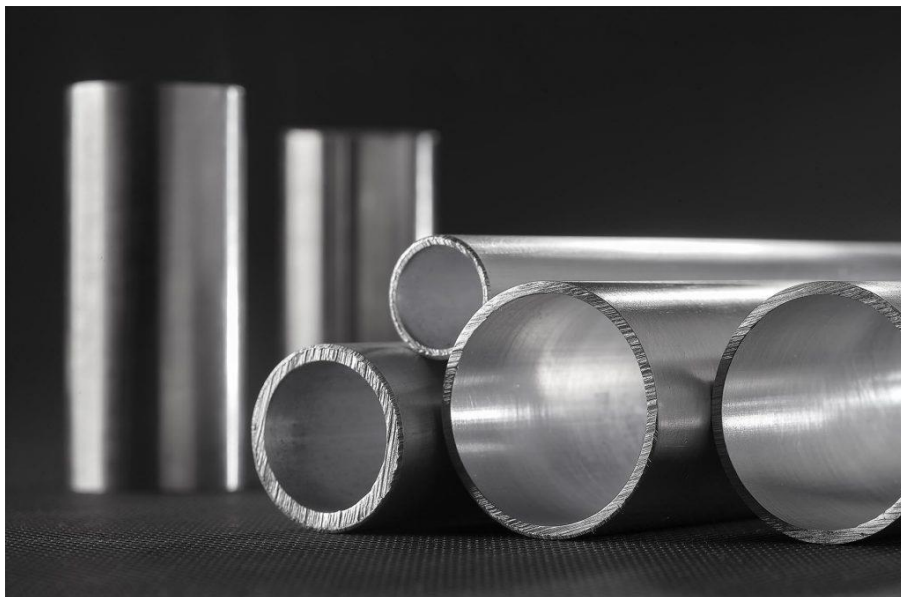


Εικόνα 19. ΤΟ ΓΥΑΛΙ ΣΤΙΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ, [Πηγή: www.thetoc.gr Εφαρμογή του γυαλιού σε σύγχρονη κατοικία 21/01/2020]



Εικόνα 20. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΣ, [Πηγή: <http://www.vardiabasis.gr/> Μεταλλικές Κατασκευές ,21/01/2020]

4.3.1 ΜΕΤΑΛΛΑ



Εικόνα 21. ΤΟ ΜΕΤΑΛΟ ΩΣ ΔΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, [Πηγή:ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΑΣ 09/2019]

Η χρήση των μεταλλικών κατασκευών υφίσταται για περισσότερο από 20 χρόνια σε όλο το κόσμο, για παράδειγμα στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, την Αυστραλία, την Κίνα, την Ιαπωνία και πολλές άλλες. Τα τελευταία όμως χρόνια η μέθοδος αυτή αναπτύσσεται εξίσου και στις ανεπτυγμένες πόλεις της Δυτικής Ευρώπης όπως στο Ηνωμένο Βασίλειο.

Η μέθοδος αυτή της μεταλλικής κατασκευής εξασφαλίζει ελαφριές αλλά και πολυτελής κατασκευές που είναι ανθεκτικές στην υγρασία γι' αυτό κιόλας χρησιμοποιούνται σε ουρανοξύστες και "penthouse" τα λεγόμενα πολυτελή ρετιρέ των ουρανοξυστών. Στην Ελλάδα από την άλλη η χρήση του μετάλλου στη κατασκευή υπάρχει περισσότερο στο βιομηχανικό και εμπορικό τομέα των κτιριακών κατασκευών.

Συγκεκριμένα ο χάλυβας και η χρήση του ως δομικό υλικό ξεκίνησε αρχικά στην κατασκευή κυρίως γεφυρών, στεγάσεις χώρων και μονοόροφων υποστέγων. Στα μέσα του 20^{ου} αιώνα ξεκίνησε να χρησιμοποιείται σε κτήρια, κυρίως σε χώρες του εξωτερικού με μεγάλη βιομηχανική ανάπτυξη όπως είναι η ΗΠΑ και χώρες της Νότιας Ασίας (Κίνα, Χονγκ Κονγκ). Στην Ελλάδα η χρήση δομικού χάλυβα ξεκίνησε από τα μέσα του 1990 εδραιώθηκε όμως από την προετοιμασία των Ολυμπιακών έργων το 2004.[31]

Σε σύγκριση με τις κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα, οι μεταλλικές κατασκευές παρουσιάζουν κάποια πλεονεκτήματα ειδικά σε χώρες όπως η Ελλάδα, που είναι ιδιαίτερα σεισμογενής χώρα. Αυτό συμπεραίνεται καθώς ένας μεταλλικός φέρων οργανισμός λειτουργεί πιο εύκαμπτα σε μια τέτοια κατάσταση σεισμού σε αντίθεση με το οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του χάλυβα και η δυνατότητα των πολυμορφικών κατασκευών, αλλά και η ελαφριά δόμηση του βοηθούν στην κατασκευή κτιρίων τα οποία είναι ασφαλέστερα σε καταστάσεις σεισμού.

Επιπλέον οι μεταλλικές κατασκευές έχουν το πλεονέκτημα των μεγάλων ανοιγμάτων και ελεύθερων υψών στη κατασκευή τους, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται μεγάλες κατασκευές με λιγότερη χρήση υλικού. [31]

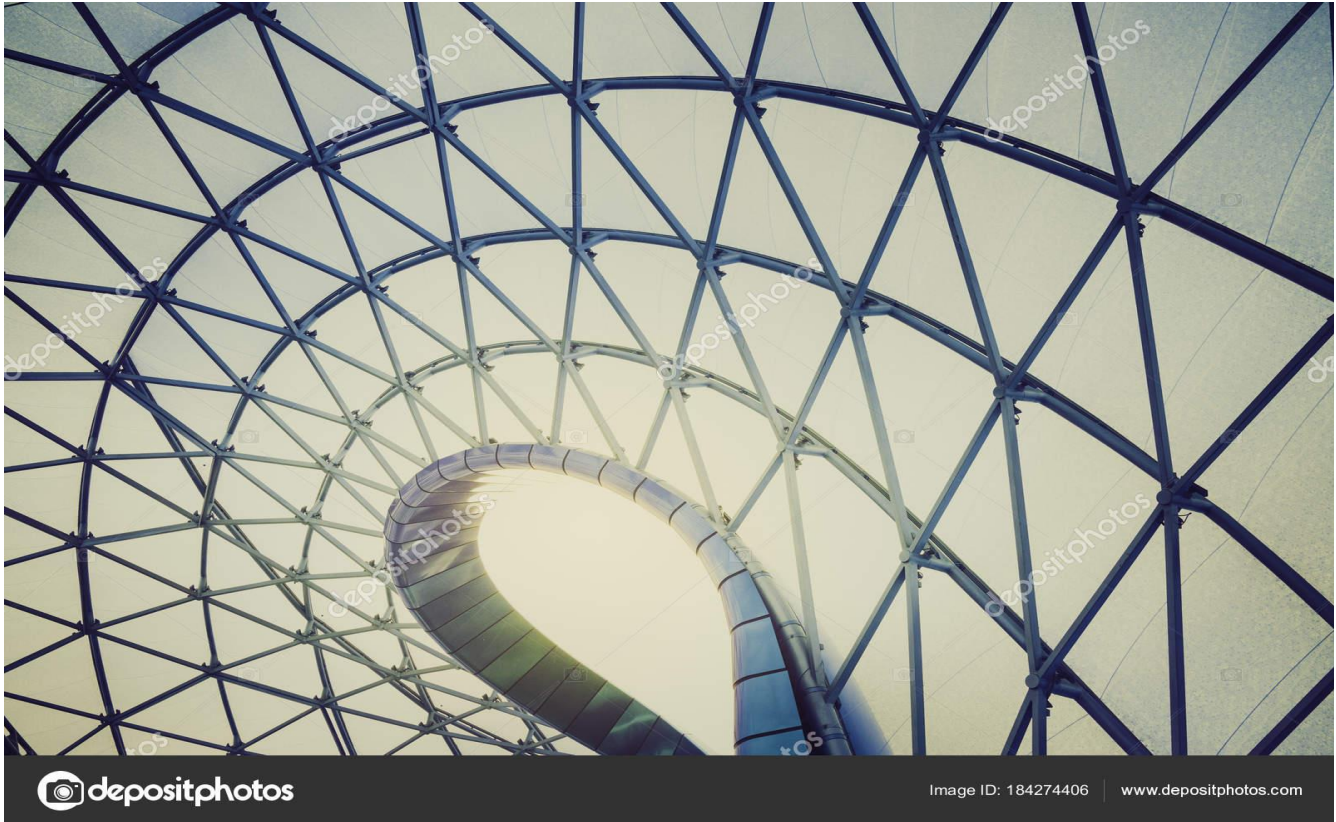
ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Πέρα από τα πλεονεκτήματα υπάρχουν και μειονεκτήματα που σχετίζονται περισσότερο με την ενέργεια που πρέπει να καταναλωθεί για την εξόρυξη και την επεξεργασία τους.

Συγκεκριμένα για τα τρία μέταλλα στα οποία έχουμε αναφερθεί παραπάνω ισχύουν τα εξής:

1. Για το αλουμίνιο το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την εξόρυξη και την επεξεργασία του βωξίτη, από τον οποίο αποτελείται το αλουμίνιο. Επιπλέον με την εξόρυξη του και την επεξεργασία του προκαλείται ρύπανση των νερών και του αέρα στο συγκεκριμένο χώρο καθώς και αλλοίωση του τοπίου λόγω της εξόρυξης. Τέλος ενώ το αλουμίνιο σαν υλικό είναι ανακυκλώσιμο η διαδικασία ανακύκλωσης του είναι ενεργοβόρα με αποτέλεσμα να προστίθεται ακόμα ένα πρόβλημα. [32]
2. Για το μόλυβδο η επαφή και η απορρόφηση του από τον ανθρώπινο οργανισμό είναι επικίνδυνη και τοξική για αυτόν. Επίσης η παραγωγή του είναι ενεργοβόρα. [32]
3. Η παραγωγή του χάλυβα ωστόσο, σε αντίθεση με τα προαναφερθέντα μέταλλα δεν είναι τόσο ενεργοβόρα. Μειονεκτήματα παρουσιάζει η επεξεργασία του για τη μετατροπή του σε ανοξείδωτο, κατά την οποία χρησιμοποιούνται κράματα νικελίου και χρωμίου, τα οποία με τη σειρά τους για να παραχθούν εκπέμπουν επικίνδυνα αέρια. [31,32]

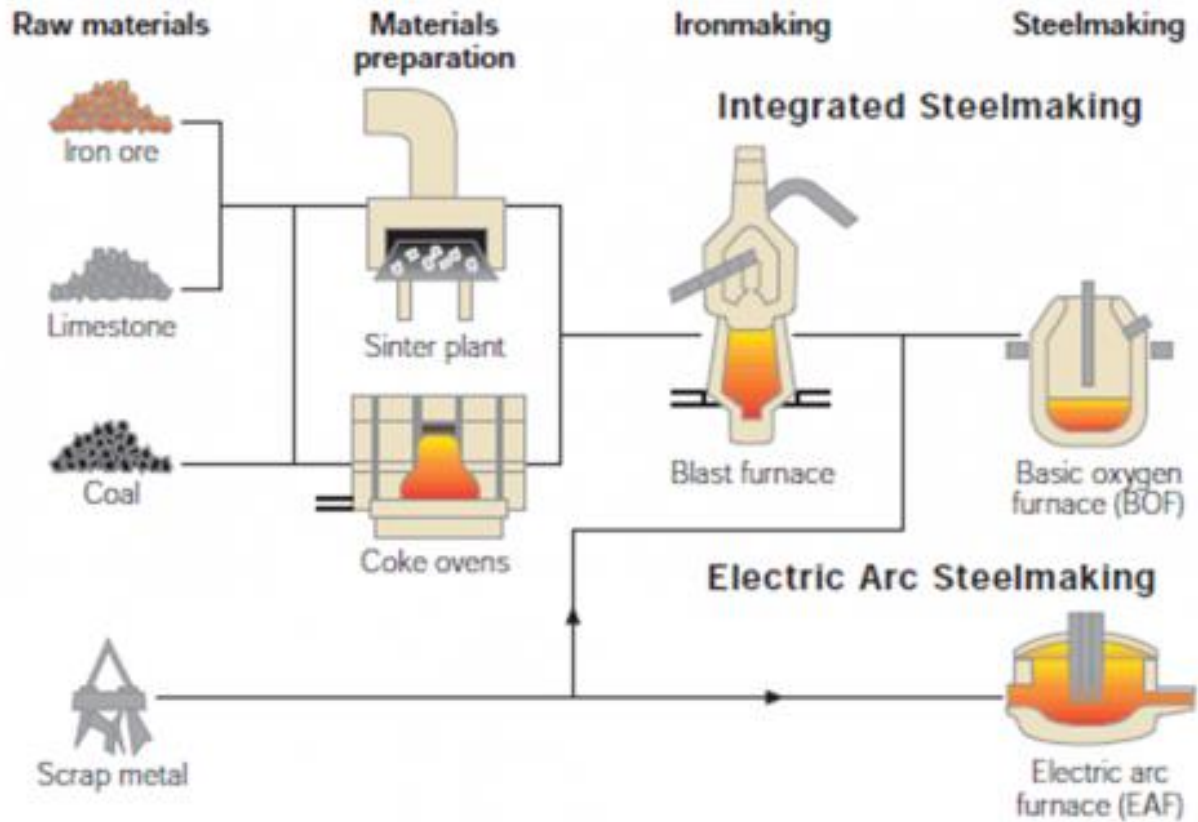
4.3.1.α ΧΑΛΥΒΑΣ



Εικόνα 22. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΧΑΛΥΒΑ, [Πηγή:www.depositphotos.gr (Μεταλλική κατασκευή) 09/2019]

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΑΛΥΒΑ

Η παραγωγή του χάλυβα βασίζεται σε δύο τρόπους. Πρώτον στην πρωτογενή διαδρομή παραγωγής ή (βασικό χάλυβα οξυγόνου) που βασίζεται στη μείωση του σιδηρομεταλλεύματος και την ενσωμάτωση του 10-15% του χάλυβα και δεύτερον στη δευτερεύουσα διαδρομή παραγωγής ή (ηλεκτρική διαδρομή καμίνου) η οποία βασίζεται σε απορρίμματα και θραύσματα μετάλλων. [31]



Εικόνα 23. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΜΕΤΑΛΛΟΥ, [31] 09/2019

BOS : Βασικός χάλυβας οξυγόνου (πρωτογενής διαδρομή)

EAF : Ηλεκτρική διαδρομή καμίνου (δευτερογενής διαδρομή) [31]

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΧΑΛΥΒΑ

Μερικά από τα πλεονεκτήματα των μεταλλικών κατασκευών είναι:

1. Η ευελιξία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού τους καθώς επιτρέπονται μεγάλα ανοίγματα
2. Η γρήγορη και ακριβής κατασκευή λόγω προκατασκευασμένων διατομών από χάλυβα σε συνδυασμό με το κόστος έναντι άλλων κατασκευών όπως από σκυρόδεμα
3. Η μορφολογική ελευθερία
4. Η αντισεισμικότητα που προσφέρει στο μέγιστο λόγω τρόπου κατασκευής και αντοχής των υλικών και η πυραντοχή τους
5. Και η ανθεκτικότητα σε βάθος χρόνου σε σκουριά και διάβρωση με διάφορες μεθόδους όπως ο γαλβανισμός. [31]

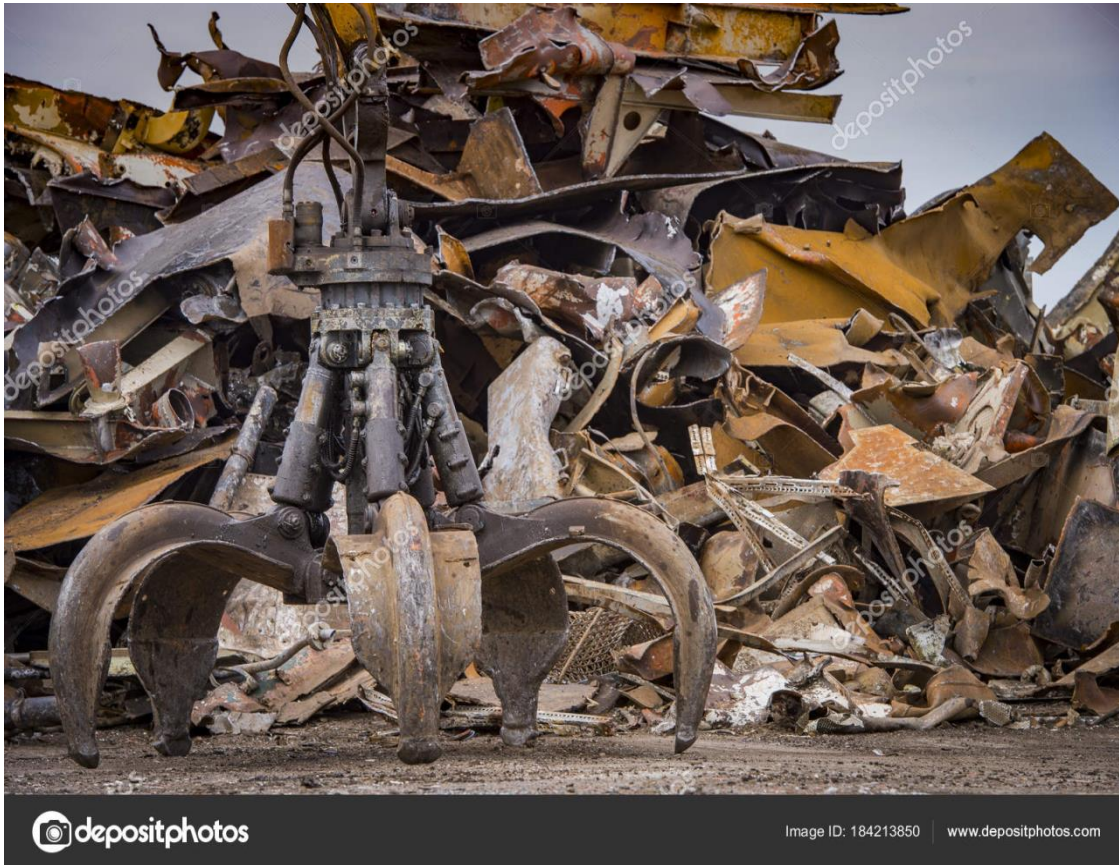
Επίσης, στα πλεονεκτήματα συγκαταλέγεται και η δυνατότητα επέκτασης της κατασκευής καθώς και η εύκολη αποσυναρμολόγηση της λόγω του τρόπου κατασκευής της.

Στα παραπάνω πλεονεκτήματα λόγω της αυξανόμενης περιβαλλοντικής ευαισθησίας των τελευταίων δεκαετιών ερχόμαστε να προσθέσουμε ένα επιπλέον σοβαρό και σημαντικό προτέρημα, αυτό του οικολογικού υλικού. [32]



Εικόνα 24. ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ, [Πηγή:google search: <https://gr.depositphotos.com> 21/01/2020]

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΑΣ



Εικόνα 25. ΜΕΤΑΛΛΑ ΓΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, [Πηγή:google search: <https://gr.depositphotos.com> 10/2019]

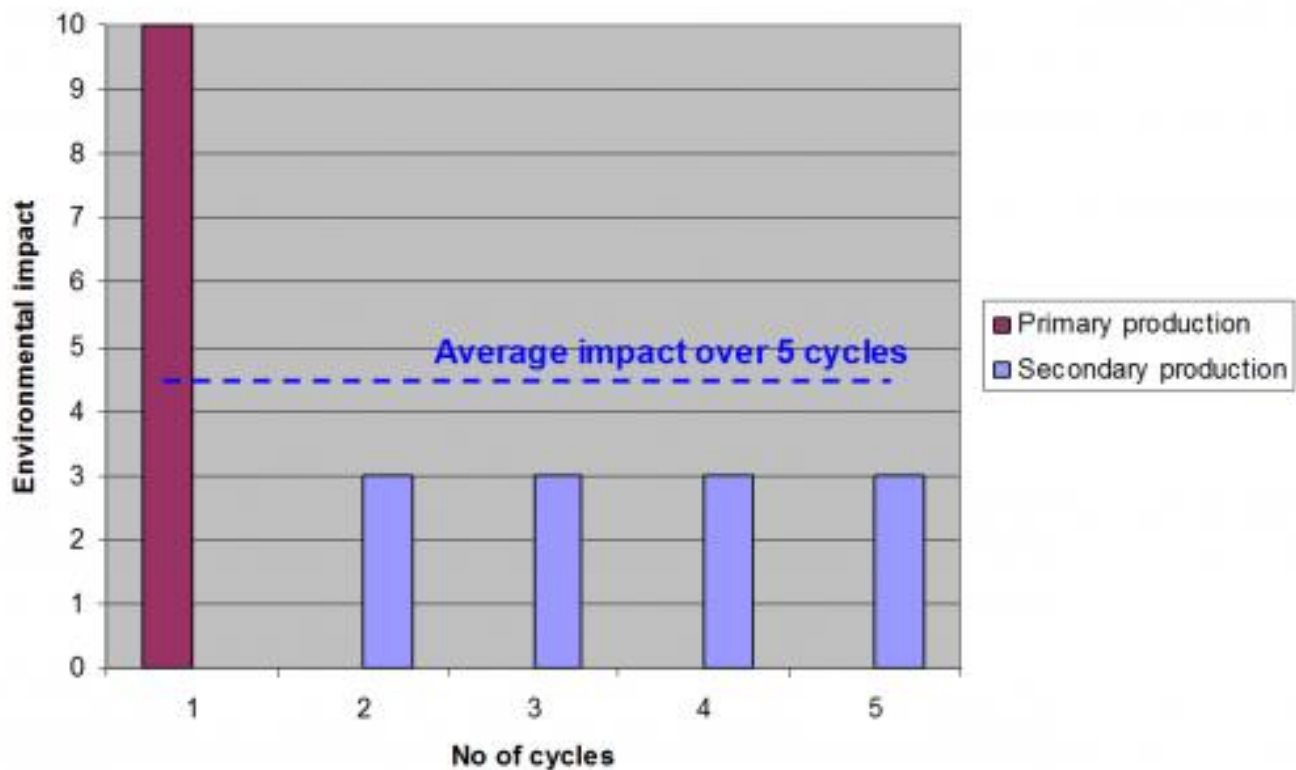
Ο χάλυβας προτείνεται ως οικολογικό υλικό και ανακυκλώνεται στο μεγαλύτερο εύρος του. Πρόκειται για πραγματική ανακύκλωση, για παράδειγμα ένας τόνος ανακυκλωμένων απορριμμάτων αντικαθιστά ένα τόνο πρωτογενούς παραγωγής χάλυβα χωρίς να χάνονται και να υποβαθμίζονται οι επιδόσεις και οι ιδιότητες του.

Με δεδομένο ότι ο χάλυβας παράχθηκε περίπου τη δεκαετία του 1880 γνωρίζουμε ότι από τότε ήταν συνυφασμένος με την έννοια της ανακύκλωσης του. Αυτό κυρίως ισχύει διότι σαν υλικό έχει μεγάλη οικονομική αξία, είναι ευέλικτο κατά την ανακύκλωση και ανακατασκευή του ανάλογα με την ζήτηση της αγοράς και τέλος οι μαγνητικές του ιδιότητες το καθιστούν ικανό ώστε να γίνεται ανιχνεύσιμο και να διαχωρίζεται από διάφορα μικτά απορρίμματα. [32]

Ο χάλυβας ως υλικό χρησιμοποιείται σε διάφορες μορφές, συνθέσεις και ποιότητες. Οι τομείς που καλύπτει ως υλικό είναι των κατασκευών, των λευκών οικιακών αποσκευών καθώς και των οχημάτων. Από τους μεγαλύτερους είναι ο τομέας της κατασκευής.

Το πλεονέκτημα της ευελιξίας, καθιστά το χάλυβα ένα από τα υλικά που προωθούν την ανακύκλωση, καθώς όλα τα απορρίμματα του μπορούν να αναμειχθούν, ανεξαρτήτως προέλευσης και ιδιοτήτων, και μέσω της ανακύκλωσης να παραχθούν καινούρια προϊόντα τα οποία είναι εξίσου ικανά να επαναχρησιμοποιηθούν και να ανακυκλωθούν για πολλές φορές ακόμα. Επιπλέον λόγω των μαγνητικών του ιδιοτήτων μπορεί εύκολα να διαχωριστεί από τα διάφορα ρεύματα αποβλήτων.

Μετά από έρευνα [SteelConstruction.info][31] μπορούμε να διαπιστώσουμε πως ο κύκλος ζωής του χάλυβα μέσα από τις ανακυκλώσεις βοηθά στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Αυτό επεξηγείται από την παρακάτω εικόνα όπου στην πρωτογενή παραγωγή του χάλυβα οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι 10 συγκριτικές μονάδες, ενώ στις μετέπειτα διεργασίες και ανακυκλώσεις οι επιπτώσεις αυτές είναι 3 συγκριτικές μονάδες σε πέντε κύκλους ζωής του υλικού. [31]



Εικόνα 26. Διάγραμμα συνάρτησης μεταξύ πρωτεύων και δευτερευών παραγωγή χάλυβα, [31] 10/2019

ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΑΣ

Τα κτίρια και τα υλικά από χάλυβα είναι αποσυναρμολογούμενα μεταξύ τους κατά κύριο λόγο, έτσι τα χαλύβδινα κτίρια μπορούν να θεωρηθούν ως αποθήκες χαλύβδινων μερών για μελλοντικές χρήσεις σε διάφορες υπηρεσίες και εφαρμογές. Όπως έχει αναφερθεί ο χάλυβας μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί τόσο ως σκέτο προϊόν όσο και ως έτοιμη χαλύβδινη κατασκευή, όπως γίνεται σε πολλές γεωργικές εγκαταστάσεις, οι οποίες δεν έχουν ως στόχο την αισθητική και την αρχιτεκτονική.

Πολλά από τα προϊόντα χάλυβα καθώς και εξαρτήματα είναι προς επαναχρησιμοποίηση.

Μερικά από αυτά είναι:

- Υπολείμματα και σωροί από στύλους, πασσάλους και ράβδους
- Δομικά κατασκευαστικά μέλη
- Καθώς και πιο μικρά μέρη και εξαρτήματα όπως ράγες ή σφήνες. [31]

Η διαδικασία της επαναχρησιμοποίησης του κάθε υπολειπόμενου προϊόντος από χάλυβα είναι απλή και εύκολη σαν διεργασία. Τα υπολείμματα συλλέγονται, ελέγχονται οι ιδιότητες αντοχής και οι διαστάσεις τους, περνούν στην εκκαθάριση τους από επικαλύψεις με τη μέθοδο της αμμοβολής και τέλος περνούν στο στάδιο της ανακατασκευής τους για τις απαιτήσεις νέων έργων.

Η διαδικασία της επαναχρησιμοποίησης επιπλέον γίνεται ακόμα πιο εύκολα λόγω της τυποποίησης των εξαρτημάτων και των συνδέσμων των προϊόντων χάλυβα. Στα κτιριακά οι χαλύβδινες αυτές κατασκευές φέρουν περισσότερες δυνατότητες για επαναχρησιμοποίηση, καθώς αποσυναρμολογούνται, ανακατασκευάζονται και είναι έτοιμα να χρησιμοποιηθούν στην ίδια ανακαινισμένη κατασκευή ή ακόμα και σε καινούρια. [31]

Μετά από έρευνες στο Λονδίνο στο Ινστιτούτο Κατασκευής Χάλυβα εκτιμάται ότι οι ποσότητες που έχουν χρησιμοποιηθεί μόνο στο Ηνωμένο Βασίλειο (100 εκατομμύρια τόνοι) σε κτήρια και υποδομές είναι ικανά ώστε να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν στο μέλλον. [31]

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ

Για τη διευκόλυνση της επαναχρησιμοποίησης, ωστόσο θα πρέπει και οι σχεδιαστές από τη μεριά τους όχι μόνο να χρησιμοποιούν χάλυβα, αλλά και να βελτιστοποιούν το “έδαφος” για τη μελλοντική τους χρήση. Έτσι οι σχεδιαστές και κατασκευαστές του κατασκευαστικού χάλυβα θα πρέπει:

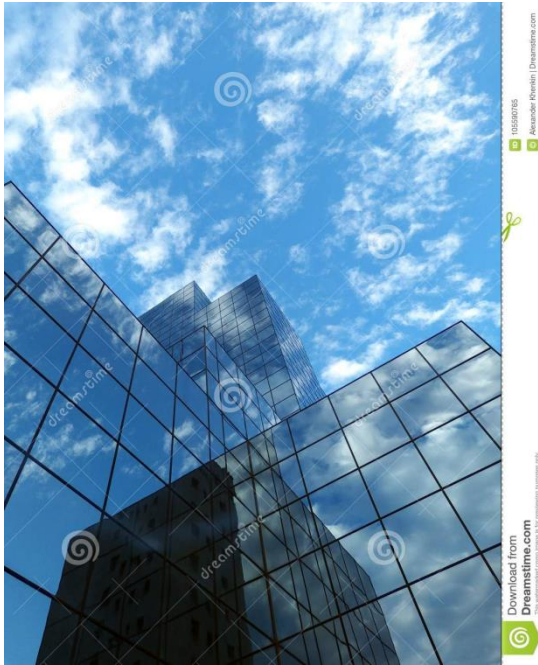
1. Να χρησιμοποιούν βιδωτές συνδέσεις σε συγκολλημένες συνδέσεις ώστε να επιτρέπεται η εύκολη αποσυναρμολόγηση τους.
2. Να χρησιμοποιούν τις καθορισμένες τυπικές λεπτομέρειες σύνδεσης, των μεγεθών των βιδών και την απόσταση των οπών
3. Να εξασφαλίζουν την εύκολη πρόσβαση στις συνδέσεις
4. Να προσπαθούν να εξασφαλίσουν την μη επικάλυψη του χάλυβα με επιστρώσεις ή καλύμματα ώστε να μην εμποδίζεται η αξιολόγηση του οπτικά.
5. Να ελαχιστοποιούν τη χρήση εξαρτημάτων στερέωσης που απαιτούν συγκολλήσεις(χρησιμοποίηση συσφιγμένων εξαρτημάτων)
6. Να κωδικοποιούν τα εξαρτήματα ώστε να είναι εύκολος ο προσδιορισμός των ιδιοτήτων και η προέλευση τους με ετικέτες και καταλόγους προϊόντων
7. Και τέλος να χρησιμοποιούν μεγάλου μήκους δοκούς καθώς με την κοπή τους σε νέο μήκος η επαναχρησιμοποίηση τους είναι ευκολότερη. [31]

Στη συμβολή της επαναχρησιμοποίησης μπορούμε να προσθέσουμε τη χρησιμοποίηση των ήδη υφιστάμενων κτηρίων είτε με επιτόπου χρησιμοποίηση τους είτε με αποσυναρμολόγηση και ανέγερση σε άλλη θέση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων από τις κατεδαφίσει και η μείωση των πόρων που χρειάζονται για την ανακαίνιση σε σχέση με την ποσότητα που χρειάζεται για την εκ νέου κατασκευή. [31]

Στο φάσμα του πολιτισμού και της κουλτούρας κάθε περιοχής βοηθά στη διατήρηση αυτής της ιστορικής αξίας των εκάστοτε κτηρίων.Οι ανακαινίσεις των ήδη υπαρχόντων κτηρίων βελτιώνουν επίσης και προσαρμόζουν τα κτήρια στα σημερινά δεδομένα και στα πρότυπα απόδοσης τους όπως είναι η θερμική και ακουστική μόνωση.

Συμπερασματικά, τα μέταλλα είναι από τα υλικά τα οποία με λίγη χρήση υλικού επιτυγχάνουν μεγάλες αντοχές και υψηλές φορτίσεις και φέρουν τη δυνατότητα ανακύκλωσης. Ωστόσο έχουν υψηλή απαίτηση σε ενέργεια με αποτέλεσμα, να απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα ρυπογόνα αέρια. Τέλος για την προστασία τους καλύπτονται με βαφές και επιχρίσματα από γαλβάνι και άλλα σιδηρά τα οποία είναι επιβλαβή για το περιβάλλον. [31,32]

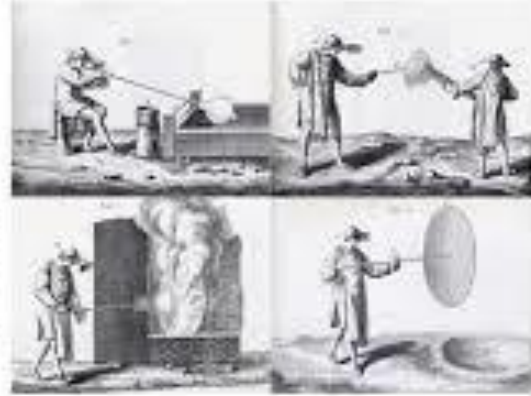
4.3.2. ΓΥΑΛΙ



Εικόνα 27. ΤΟ ΓΥΑΛΙ ΩΣ ΔΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, [Πηγή:www.dreamstime.com ΓΥΑΛΙΝΑ ΚΤΙΡΙΑ, 09/2019]

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η παραγωγή του γυαλιού ξεκίνησε στην Αίγυπτο και την Μεσοποταμία περίπου 2.000 χρόνια πριν. Οι πρώτες κατασκευές ήταν οι υαλοπίνακες οι οποίοι χρησιμοποιούνταν σαν συμπληρωματικό κομμάτι για να κλείσουν ανοίγματα των κτιρίων ενώ επέτρεπαν στο φως να εισχωρεί στον χώρο. Στο παρελθόν, το γυαλί χρησιμοποιούνταν ως υλικό κατασκευών κυρίως των οικονομικά εύπορων ανθρώπων, ενώ κατά τον 20^ο αιώνα η καινοτομία των υαλοπινάκων επεκτάθηκε στο ευρύ κοινό και κορυφώθηκε το 1773 με την ίδρυση της Βρετανικής Εταιρείας των Υαλοπινάκων. Λόγω του ότι η βιομηχανία του γυαλιού διευρύνεται, ο όγκος παραγωγής ξεπερνά την παγκόσμια ζήτηση κατά 1% ετησίως. Τις τελευταίες δεκαετίες μετά από έρευνες και προσπάθειες εξέλιξης, το γυαλί συμβάλλει στο τομέα της κατασκευής των κτιρίων και κυρίως των κατοικιών. [20]



Εικόνα 28. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΓΥΑΛΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ, [Πηγή εικόνας : googlesearch.com 11/2019]

ΤΟ ΓΥΑΛΙ ΣΑΝ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Τις τελευταίες δεκαετίες το γυαλί έχει εξελιχθεί και κατοχυρωθεί ως ένα πολυδιάστατο υλικό του κατασκευαστικού τομέα λόγω των ιδιοτήτων του αλλά και της αισθητικής που προσφέρει. Συγκεκριμένα, προτιμάται από πολλούς αρχιτέκτονες, διακοσμητές αλλά και κατασκευαστές αφού πέρα από την αισθητική που προσίδει στον χώρο, ικανοποιεί και τις απαιτήσεις που δημιουργούνται για την θερμοκρασιακή διασφάλιση χειμώνα-καλοκαίρι , την ηχομόνωση την ασφάλεια, την προστασία κλπ.

Οι ιδιότητες που το καθιστούν ως πολυδιάστατο και περιζήτητο υλικό είναι οι εξής :

- a) Θερμομονωτικές ιδιότητες, κατά τις οποίες μειώνονται οι απώλειες ενέργειας, συμβάλλοντας στην προστασία του περιβάλλοντος
- b) Η ικανότητα του να ρυθμίζει το εισερχόμενο φυσικό φως άρα και την εισερχόμενη ηλιακή ενέργεια (solarcontrol)
- c) Ιδιότητες ηχομόνωσης, κυρίως επιτυγχάνεται με υαλοπίνακες υψηλής ακουστικής απόδοσης και προστατεύει από τους ενοχλητικούς θορύβους
- d) Ιδιότητες ασφάλειας, με τη χρήση ειδικών γυαλιών, που επιτυγχάνουν την προστασία από πυρκαγιές, κακόβουλων ενεργειών και άλλα. [32]

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΕ ΓΥΑΛΙ



Εικόνα 29. ΤΟ ΓΥΑΛΙ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ, [Πηγή:<https://www.freeimages.com>, ΚΤΙΡΙΑ ΑΠΟ ΓΥΑΛΙ 09/2019]

Οι διάφορες τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία και την παραγωγή του γυαλιού αλλά και το γεγονός ότι παρασκευάζεται μαζικά, δικαιολογούν ότι είναι ένα υλικό το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους.

Στην κατασκευή δεν χρησιμοποιούνται τα σύνηθες προϊόντα γυαλιού που έχουν εύθραυστη επιφάνεια, αλλά αυτά που έχουν υποστεί κάποια επεξεργασία. Κατά την ανάλυση των ιδιοτήτων του διαπιστώνεται ότι έχει διαφορετικές δυνατότητες και ιδιότητες όταν είναι σε υγρή μορφή και άλλες όταν είναι σε στερεή.

Στον χώρο της οικοδομής χρησιμοποιείται με την στέρεη μορφή του. Λόγω της ευθραυστότητας του θα πρέπει όλα τα αποτελέσματα του σχεδιασμού να είναι όσο πιο ρεαλιστικά γίνεται και οι τιμές των φορτίων να είναι μικρότερες από τις επιτρεπόμενες της κατασκευής. Κατά τον σχεδιασμό, ιδιαίτερη σημασία απαιτείται στις παραμορφώσεις από απρόβλεπτα φορτία όπως είναι οι παραμορφώσεις της κύριας κατασκευής, οι θερμοκρασιακές μεταβολές κλπ. [20]

Στο εμπόριο κυκλοφορούν πολλοί και διάφοροι τύποι υαλότουβλων, σε διαφορετικά χρώματα και βαθμούς διαφάνειας, που συνδυάζουν το φωτισμό με τις διάφορες διακοσμητικές αισθητικές. [32]

ΤΥΠΟΙ ΓΥΑΛΙΩΝ

Α) ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟ ΓΥΑΛΙ



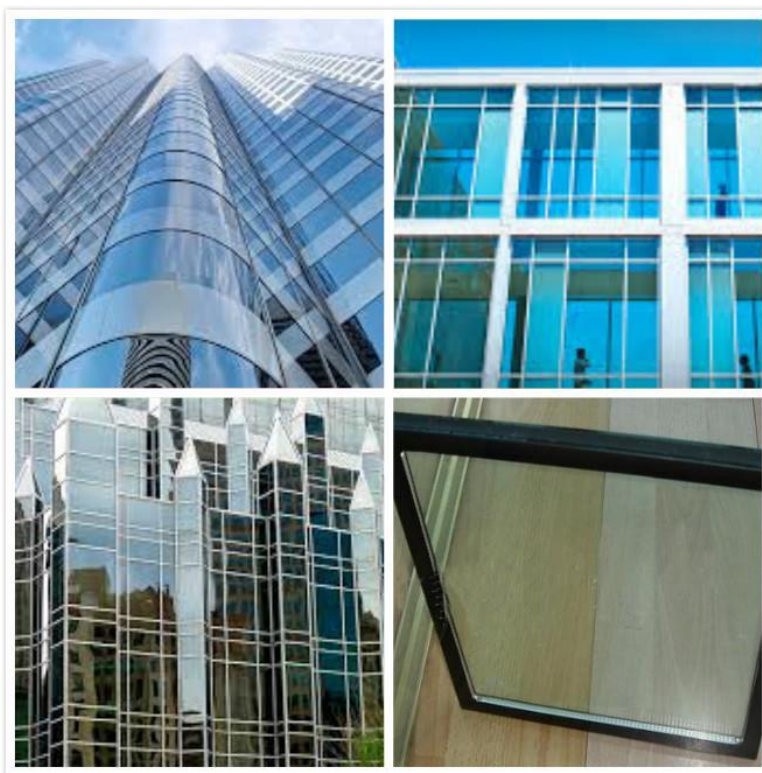
Εικόνα 30. ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟ ΓΥΑΛΙ ΣΕ ΣΤΕΓΗ, [Πηγή:google search, Γυάλινη στέγη σύγχρονης κατοικίας 11/2019]

Είναι ο τύπος γυαλιού κατά την τήξη του οποίου προστίθενται διάφορες χρωστικές ουσίες ώστε να το χρωματίσουν και να δημιουργήσουν ένα νέο είδος γυαλιού το οποίο έχει την ικανότητα να απορροφά την ηλιακή ακτινοβολία. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται σημαντικά η ηλιακή είσοδος στο εσωτερικό των κτιρίων. Οι ιδιότητές του αφορούν την μόνωση, την απορροφητικότητα και ανακλαστικότητα οι οποίες μειώνουν κατά 50% τις απώλειες σε σύγκριση με ένα απλό γυαλί.

Το επιχρωματισμένο γυαλί είναι από τα ιδιαίτερα υλικά του αρχιτεκτονικού τομέα καθώς είναι ένα υλικό το οποίο χρησιμοποιείται για τις εξωτερικές όψεις των κτιρίων.

Άλλα τέτοια είδη γυαλιού είναι τα σκούρα ή αλλιώς οπαλίνες και το χυτό. [20,32]

B) ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΓΥΑΛΙ



Εικόνα 31. ΜΟΝΩΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΓΥΑΛΙΟΥ, ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ, [Πηγή:<http://www.chinahydeglass3.com/11/2019>]

Ο τύπος του μονωτικού γυαλιού αποτελείται από ένα συνδυασμός πολλών διαφορετικών γυαλιών μεταξύ τους με διαφορετικές διατομές που εγκλωβίζουν αέρα στο εσωτερικό τους. Μια από τις σημαντικότερες ιδιότητες είναι αυτή της μείωσης των θερμικών απωλειών.

Συμπερασματικά, οδηγεί σε πολλά πλεονεκτήματα όπως είναι:

- χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
- γυαλί με διαύγεια και διαφάνεια καθώς ο ζεστός εσωτερικός αέρας βοηθά στην απομάκρυνση της εσωτερικής υγρασίας του γυαλιού και έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε υαλοστάσια

- στη κατηγορία αυτή εντάσσονται τα διπλά γυαλιά ή αλλιώς διπλοί υαλοπίνακες, των οποίων το κενό κυμαίνεται από 6 έως 12 χιλιοστά, και στο εσωτερικό τους υπάρχει αφυδατωμένος αέρας. Ένας άλλος πιο αποτελεσματικός τρόπος είναι η χρήση αδρανών αερίων σε αυτό το μεταξύ τους κενό, όπως το αργόν.

Οι διπλοί υαλοπίνακες υπερέχουν στην μόνωση αλλά υστερούν στην απορροφητικότητα και την ανακλαστικότητα του ηλίου. [20,32]

C) ΓΥΑΛΙ FLOAT GLASS



Εικόνα 32. ΤΥΠΟΣ ΓΥΑΛΙΟΥ FLOATGLASS, [Πηγή:www.ecplaza.com11/2019]

Είναι ο απλός τύπος γυαλιού χωρίς συγκεκριμένες ιδιότητες. Είναι το απλό, μονό, επίπεδο και καθαρό γυαλί το οποίο δεν έχει μεγάλη ικανότητα μόνωσης. Έχει υψηλά επίπεδα ανακλαστικότητας και απορροφητικότητας σε σχέση με τα υπόλοιπα που το καθιστούν ανίκανο να προσταέψουν μια κατασκευή από τις θερμικές απώλειες. Είναι επίσης γυαλιά τα οποία είναι σκληρά άρα και ανθεκτικά στο σπάσιμο τους.^[20,32]

D) ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟ ΓΥΑΛΙ



Εικόνα 33. ΤΥΠΟΣ ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΥ ΓΥΑΛΙΟΥ, ΚΤΙΡΙΟ, [Πηγή εικόνας: www.greek.temperedsolarglass.com / 09/2019]

Είναι ο τύπος γυαλιού το οποίο στη σύνθεση του έχει ένα μεταλλικό επίστρωμα το οποίο δίνει την αίσθηση του καθρέφτη στο εξωτερικό του. Έχει ιδιαίτερα καλή μονωτική ικανότητα, και μεγάλη απορροφητικότητα και ανακλαστικότητα. Χρησιμοποιείται στις εξωτερικές όψεις των κτηρίων και παρασκευάζεται με δύο τρόπους.

Αυτοί είναι :

- **Έμμεση παραγωγή:** εδώ μία στρώση ή περισσότερες των μεταλλικών οξειδίων τοποθετούνται στο έτοιμο γυαλί σε περιβάλλον χαμηλής πίεσης. Τα οξείδια αυτά τοποθετούνται στο εσωτερικό τους μέρος, καθώς είναι ευαίσθητα και ελαφρά και θα πρέπει με κάποιο τρόπο να προστατεύονται.
- **Πυρόλυση:** τα μεταλλικά αυτά οξείδια τοποθετούνται κατά τη δημιουργία του γυαλιού, όταν αυτό είναι ζεστό. Είναι σχετικά επιβλαβές για το περιβάλλον διότι είναι βαριά επιστρώματα.^[10,20,32]

Ε) ΓΥΑΛΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ



Εικόνα 34. ΤΥΠΟΣ ΓΥΑΛΙΟΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ, ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ, [Πηγή εικόνας: www.chinaarchitecturalglass.com/10/2019]

Ο τύπος του συγκεκριμένου γυαλιού αποτελείται από δύο γυαλιά με επικάλυψη από λεπτά μεταλλικά φύλλα. Η λεπτή αυτή επικάλυψη δίνει τη δυνατότητα στη θερμότητα και το φως να εισέλθει στο εσωτερικό των χώρων, και εμποδίζει ταυτόχρονα σε μεγάλο ποσοστό τις θερμικές απώλειες ανάλογα με τη τοποθέτηση του επιστρώματος αυτού. Επιπλέον αυτός ο τύπος γυαλιού παρουσιάζει καλύτερη μόνωση σε σχέση με άλλους τύπους.^[20,32]

F) ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΟ ΓΥΑΛΙ



Εικόνα 35. ΤΥΠΟΣ ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΟΥ ΓΥΑΛΙΟΥ, ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΚΤΙΡΙΟ, [Πηγή εικόνας google search: Διαθλαστικό γυαλί, 10/2019]

Το διαθλαστικό γυαλί είναι το γυαλί το οποίο εμπεριέχει μικροπρίσματα. Τα μικροπρίσματα αυτά επιτρέπουν και στο πιο άμεσο φως να περάσει διάχυτο μέσα στο χώρο μέσω της ανακλαστικότητας που το βοηθούν να πάει προς όλες τις κατευθύνσεις. Η καινούρια τεχνολογία έχει επιτρέψει τη δημιουργία διάφορων τέτοιων υλικών όπως είναι οι περσίδες ή οι γρίλιες από τέτοια πρίσματα, τα οποία τοποθετούνται στο εσωτερικό δύο γυαλιών και ανακατευθύνουν το φως και το αφήνουν να διασκορπιστεί στο χώρο. Τέτοιου είδους υλικά συνήθως χρησιμοποιούνται σε γραφεία, μουσεία που θέλουμε να επιτυγχάνουμε το φυσικό φωτισμό σε όλες τις ώρες. [10,20,32]

Συμπερασματικά η χρήση του σωστού τύπου γυαλιού αξιοποιεί την ηλιακή ενέργεια και μειώνει τις θερμικές απώλειες άρα γίνεται εξοικονόμηση ενέργειας. Είναι ένα υλικό φιλικό προς το περιβάλλον υλικό το οποίο ενθαρρύνει τη χρήση του φυσικού φωτισμού και την αξιοποίηση του.

4.4 ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ ΥΛΙΚΑ

Παραδοσιακά υλικά χαρακτηρίζονται τα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται πριν από τη βιομηχανική εποχή και συνήθως είναι αυτά τα οποία στις μέρες μας χαρακτηρίζονται και ως οικολογικά.

Κύρια χαρακτηριστικά τους είναι:

- I. ότι προέρχονται από το περιβάλλον και βρίσκονται σε πληθώρα ή είναι ανανεώσιμα όπως οι λίθοι, το ξύλο και η άμμος
- II. η σύνθεση τους δεν αποτελείται από άλλα διάφορα συνθετικά υλικά που δεν γνωρίζουμε τη σύστασή τους
- III. λόγω της μεγάλης χρήσης τους ως προς το χρόνο είναι πλέον γνωστές οι αρνητικές επιπτώσεις που μπορεί να έχουν στον άνθρωπο αλλά και στο περιβάλλον
- IV. η επεξεργασία των υλικών αυτών δεν απαιτεί μεγάλες ποσότητες ενέργειας
- V. και τέλος έχουν μεγάλο προσδόκιμο ζωής με αποτέλεσμα να εξοικονομούνται οι φυσικοί πόροι του περιβάλλοντος. [32]

4.4.1 ΛΙΘΟΙ



Εικόνα 36-37. ΤΥΠΟΙ ΛΙΘΩΝ, ΕΝΔΥΣΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΑΠΟ ΛΙΘΟΥΣ, [Πηγή εικόνας google search: Πέτρινες κατασκευές κατοικιών -www.infox.gr 09/2019]

Από την αρχαιότητα ακόμα, έως και σήμερα ο λίθος είναι από τα πιο ανθεκτικά υλικά στον κατασκευαστικό τομέα. Τα λίθινα δομικά υλικά έχουν πολλές εφαρμογές ως φέροντες οργανισμοί αλλά και ως στοιχεία διακόσμησης.

Η ελάχιστη απαίτηση σε συντήρηση καθώς και η μεγάλη θερμική μάζα που βοηθά στην εξοικονόμηση της ενέργειας, το καθιστούν επίσης σημαντικό υλικό για χρήση. Είναι ένα υλικό το οποίο συνδέεται με την βιοκλιματική αρχιτεκτονική καθώς προέρχεται από τη φύση και χρησιμοποιείται χωρίς να υποστεί ειδικές επεξεργασίες.

[32,3]



Εικόνα 38-39-40. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΠΟ ΛΙΟΘΟΥΣ, [Πηγή εικόνας google search: Πέτρινες κατασκευές κατοικιών -www.infox.gr 10/2019]



ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΙΘΩΝ:

Οι λίθοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δομικά υλικά χωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους:

- Ιζηματογενή πετρώματα (ασβεστόλιθοι) μειωμένη ανθεκτικότητα
- Πυριγενή πετρώματα (γρανίτης) σκληρά και ανθεκτικά
- Μεταμορφωσιγενή πετρώματα (μάρμαρο) τα οποία είναι περισσότερο ανθεκτικά από τα ιζηματογενή αλλά λιγότερο από τα πυριγενή [32]



Ιζηματογενή Πετρώματα

Εικόνα 41.[Πηγή εικόνας: www.geo.auth.gr 10/2019]



Πυριγενή Πετρώματα

Εικόνα 42.[Πηγή εικόνας: www.geo.auth.gr 10/2019]



Μεταμορφωσιγενή πετρώματα

Εικόνα 43.[Πηγή εικόνας: www.pangea.gr 10/2019]

Οι κατασκευές από πέτρα αλλά και αυτές που έχουν επενδυθεί με το υλικό αυτό παρουσιάζουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- 1) η αισθητική των πέτρινων κατασκευών είναι διαχρονική καθώς προσδίδουν ένα παραδοσιακό χαρακτήρα στην κατασκευή, ο οποίος εναρμονίζεται ομαλά με το περιβάλλον
- 2) δυνατότητα ηχομόνωσης με αποτέλεσμα την καλύτερη διαβίωση εντός του κτιρίου
- 3) θερμομονωτικές ιδιότητες, λόγω του ότι η θερμοχωρητικότητα της πέτρας ως δομικό υλικό είναι υψηλή, οι θερμοκρασίες εσωτερικά της κατασκευής διατηρούνται υψηλές το χειμώνα και χαμηλές το καλοκαίρι, με αποτέλεσμα να μην σπαταλάται άσκοπα ενέργεια για ψύξη και θέρμανση. Έτσι από μόνη της η πέτρα σαν υλικό κατηγοριοποιείται ως βιοκλιματικό.
- 4) Στατικές και αντισεισμικές ισχυρές ιδιότητες, οι οποίες με το καιρό και τη τεχνολογία εξελίσσονται, έχουν κωδικοποιηθεί στους Ευρωκώδικες και γίνεται συνδυασμός με άλλες διατάξεις για μελέτες κατασκευών.
- 5) Άριστη συνδεσιμότητα και αρμονία με κονιάματα, ξύλο και γυαλί
- 6) το κόστος για συντήρηση της πέτρας και της ίδιας της κατασκευής σε μονωτικά υλικά, υγρασία και βαφές είναι μηδενικό.[32]

Το μειονέκτημα αντιθέτως σε όλα αυτά είναι η οικολογική επιβάρυνση κατά τη μεταφορά των πετρών από το σημείο εξόρυξης τους και η καταστροφή των φυσικών τοπίων που δημιουργούνται κατά τη διαδικασία της εξόρυξης των λίθων η οποία εκτιμάται και ως ανεπανόρθωτη. [3]

Συμπερασματικά, τα πετρώδη υλικά είναι ανθεκτικά και φιλικά προς το περιβάλλον με χαμηλό ποσοστό επιπτώσεων σε αυτό. Οι κυριότερες επιπτώσεις σχετίζονται κατά πολύ με τη διαδικασία εξόρυξης τους και τη μεταφορά τους, καθώς χρειάζεται μεγάλη κατανάλωση ενέργειας.



Εικόνα 44-45, ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΑΠΟ ΠΕΤΡΑ

[Πηγή εικόνας www.petrineskatoikies.gr , ΠΕΤΡΙΝΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΚΑΡΠΕΝΗΣΙ 09/2019]

4.4.2 ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ (ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ)

Κονία είναι το υλικό δόμησης το οποίο παρασκευάζεται από νερό και άμμο, με δυνατότητα προσθήκης και άλλων βελτιωτικών μέσων και ουσιών έτσι ώστε να συνδεθούν και να συγκολληθούν τα υλικά μεταξύ τους, δηλαδή τα τούβλα ή οι πέτρες κλπ. Το πιο απλό και παλιό κονίαμα είναι της λάσπης των οικοδομών, το οποίο χρησιμοποιείται στις τοιχοποιίες.

Όταν η κονία τοποθετηθεί στη τοιχοποιία και εκτεθεί στον ήλιο, το νερό εξατμίζεται και το υλικό στερεοποιείται. Το τελικό υλικό το οποίο έχει σταθεροποιηθεί ονομάζεται πυλοκονία.

Άλλα υλικά τα οποία έχουν δημιουργηθεί με το πέρασμα των χρόνων και την εξέλιξη της τεχνολογίας είναι ο ασβέστης, το τσιμέντο αλλά και τα ασφαλτικά. [32]

Τα κονιάματα ανάλογα με τον τρόπο που στερεοποιούνται χωρίζονται σε:

- a) αεροπαγή όπως η λάσπη η οποία σκληραίνει με την βοήθεια του αέρα
- b) υδατοπαγή όπως το τσιμέντο το οποίο σκληραίνει με τη βοήθεια του νερού [32]

ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΤΩΝ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ

1. Κονιάματα Τοιχοποιίας

ένας από τους βασικούς τρόπους χρήσης του κονιάματος είναι αυτός της συγκόλλησης των δομικών υλικών στις τοιχοποιίες (τούβλα, πέτρες). Η κονία συμπληρώνει τα κενά ανάμεσα στα υλικά δημιουργώντας αρμούς κατά τη δόμηση. Δημιουργούνται έτσι οριζόντιες επιφάνειες που συμβάλλουν στη στήριξη των δομικών υλικών της κατασκευής με αποτέλεσμα να την κάνουν πιο σταθερή. Ωστόσο η αντοχή των τοίχων με τη χρήση κονιάς παρουσιάζουν μικρότερες αντοχές στα κατακόρυφα φορτία από ότι οι τοίχοι με λαξευτές πέτρες. Αυτό παρουσιάζεται διότι στη συγκεκριμένη περίπτωση η αντοχή τους εξαρτάται άμεσα από την αντοχή του κονιάματος που έχει χρησιμοποιηθεί, με αποτέλεσμα να φτάσουμε στο συμπέρασμα πως η αντοχή του πιο ισχυρού κονιάματος είναι μικρότερη κατά μεγάλο ποσοστό από ότι η αντοχή ενός ασβεστόλιθου. Τέλος η χρήση και η εφαρμογή τους θα πρέπει να μη γίνεται υπό συνθήκες καύσωνα ή παγετού. [3,32]



Εικόνα 46. ΒΑΣΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ [Πηγή εικόνας: Κονιάματα τοιχοποιίας 09/2019]

2. Κονιάματα Μόνωσης

άλλη χρήση είναι αυτή της κάλυψης και της μονωτικής τους ιδιότητας. Για την κάλυψη τοίχων και οροφών χρησιμοποιούνται επιχρίσματα ή αλλιώς σοβάδες τα οποία είναι δομικά στοιχεία που προέρχονται από στρώσεις κονιαμάτων.

Για αισθητικούς λόγους τοποθετούνται στους τοίχους και τις οροφές με επίπεδες στρώσεις αλλά επίσης και για προστατευτικούς ως προς την υγρασία, το κρύο, της φωτιάς και του θορύβου. Τα κονιάματα σε εξωτερικούς τοίχους και άλλες επιφάνειες λειτουργούν και ως προστατευτικά ως προς τους εξωτερικούς παράγοντες όπως είναι το νερό και άλλων υγρών. Έτσι ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής τους ως επιχρίσματα χωρίζονται σε

- a) στεγανωτικά εξωτερική και εσωτερική χρήση, προστασία από διέλευση νερού και άλλων υγρών
- b) κονιάματα τοιχοποιίας, δαπέδων, επιχρισμάτων
- c) θερμομονωτικά κονιάματα ,χρήση για θερμομόνωση
- d) πυρίμαχα κονιάματα, προστασία από τη φωτιά
- e) επισκευαστικά κονιάματα^[3,32]



Εικόνα 47. ΚΟΝΙΑΜΑ ΜΟΝΩΣΗΣ[Πηγή εικόνας: Μόνωση τοίχων, κονιάματα www.rapsomanikisdomika.gr 09/2019]

ΕΙΔΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ

Τα κονιάματα ανάλογα με τη σύνθεση τους μπορούν να διακριθούν σε πολλές ομάδες και να χρησιμοποιηθούν μόνα τους αλλά και σε συνδυασμό μεταξύ τους.

Τέτοιες κατηγορίες είναι:

1. Πηλοκονιάματα : η σύνθεση τους αποτελείται από νερό και άμμο. Είναι από τα πρώτα κονιάματα που χρησιμοποιήθηκαν και τα υλικά σύνθεσης τους υπάρχουν σε αφθονία στη φύση. Χρησιμοποιούνται για εσωτερικές εργασίες καθώς αν βραχεί γίνεται ξανά μείγμα πολτού, είναι θερμομονωτικό υλικό και δίνει τη δυνατότητα του αερισμού των τοίχων και κατά τη δημιουργία του ανάλογα με τη ποσότητα νερού που προσθέτουμε το κάνουμε πιο αδύνατο ή πιο παχύ. Σήμερα, πηλοκονιάματα χρησιμοποιούνται για τη κατασκευή τούβλων και άλλων κεραμικών προϊόντων. [3,32]



Εικόνα 48. ΠΗΛΟΚΟΝΙΑΜΑ ΣΕ ΠΕΤΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ [Πηγή εικόνας : πηλοκονιάματα 09/2019]

2. Ασβεστοκονιάματα: είναι μείγμα του οποίου η σύνθεση αποτελείται από άμμο, υδρασβέστη , και νερό. Ο υδρασβέστης πριν τη χρήση του θα πρέπει να έχει επεξεργαστεί και να έχει προηγηθεί η φύραση και το σβήσιμο του για να μην δημιουργηθούν μπαλώματα και φουσκώματα κατά τη τοποθέτηση του. Επιπλέον, η άμμος συνήθως είναι από ασβεστόλιθους ή δολομιτικής¹ προέλευσης που δημιουργούν ισχυρό κονίαμα. Αναμιγνύεται με φτυάρια ή αναμικτήρες. Η αντοχή του σε εξωτερικές εργασίες είναι μικρότερη από ότι άλλα κονιάματα γι' αυτό γίνεται ανάμιξη με τσιμέντο ή άλλες βελτιωτικές ουσίες. Στην Ελλάδα η χρήση του γίνεται ως καλυπτικό σε εξωτερικές επιφάνειες αλλά και ως συνδετικό υλικό. Για την καλύτερη βελτίωση του μπορούμε να προσθέσουμε και άλλα υλικά όπως ο γύψος ή η μαρμαρόσκονη τα οποία με τη σειρά τους είναι νέα είδη κονιαμάτων, σβεστοκονίαμα και μαρμαροκονίαμα αντίστοιχα. [3,32]



Εικόνα 49. ΑΣΒΕΣΤΟΚΟΝΙΑΜΑ, ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ [Πηγή εικόνας: Μόνωση τοίχων,κονιάματα Τεχνικές λύσεις www.renovat.gr 09/2019]

¹Δολομιτικής προέλευσης: προϊόν που περιέχει μαγνήσιο και ασβέστιο

3. Τσιμεντοκονιάματα: μείγμα το οποίο αποτελείται από νερό, άμμο και τσιμέντο. Το τσιμέντο είναι το συγκολλητικό υλικό, η άμμος συμβάλλει στην ενίσχυση των μηχανικών ιδιοτήτων του τσιμέντου και το νερό συμβάλλει στη σκλήρυνση του. Είναι από τα υλικά δόμησης που παρουσιάζουν μεγάλες μηχανικές αντοχές έναντι με άλλα κονιάματα και για αυτό το λόγο καθίσταται από τα κύρια υλικά σήμερα στο χώρο των κατασκευών. Χρησιμοποιείται κυρίως για το χτίσιμο των τοίχων, για επιχρίσματα, κατασκευή προεξοχών, στερέωση μεταλλικών αντικειμένων και εξαρτημάτων σε τοίχους, επικαλύψεις και επιστρώσεις.[3,32]



Εικόνες 50-51. ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ ΣΕ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΔΑΠΕΔΩΝ [Πηγή εικόνας google search: Τσιμεντοκονίες, δάπεδα Marmodom, 09/2019 & 21/01/2020]



Εικόνας 52. ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ ΣΕ ΑΡΜΟΥΣ [Πηγή εικόνας google search: Τσιμεντοκονίες, δάπεδα Marmodom, 09/2019 & 21/01/2020]

Άλλο είδος τσιμεντοκονιάματος είναι και το ασφαλτοκονίαμα, του οποίου η σύνθεση είναι από ασφαλτό ή πίσσα και άμμο. [32]

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ



Εικόνα 53. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΕΓΧΡΩΜΑ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ ΣΕ ΣΚΟΝΗ [Πηγή εικόνας: [Eco-kourasani Έγχρωμα Οικολογικά Κονιάματα](#) 09/2019]

Η αναγκαιότητα της σημερινής εποχής για οικολογική δόμηση, ανακύκλωση, βιοκλιματικό σχεδιασμό και αρχιτεκτονική έχει φέρει στην επιφάνεια κονιάματα τα οποία δεν περιέχουν τσιμέντο, τα λεγόμενα “εναλλακτικά/ οικολογικά κονιάματα”. Πρόκειται για επιχρίσματα των οποίων η σύνθεση αποτελείται από κονίες και κεραμικά προϊόντα, ποζολάνες διαφορετικής κοκκομετρίας και χρησιμοποιούνται σε οικοδομές, τοιχοποιίες, ως υλικά δόμησης πλινθοδομών κλπ.

Πλεονεκτήματα:

Ως κύρια πλεονεκτήματα των οικολογικών κονιαμάτων είναι τα ακόλουθα:

- ✓ φυσικά προϊόντα χωρίς προσμίξεις με χημικές ουσίες και βελτιωτικά
- ✓ αντοχή στο χρόνο
- ✓ δυνατότητα μη συντήρησης
- ✓ φυσικό βάψιμο καθώς έχουν δικά τους φυσικά χρωστικά δίνοντας χρώμα στις όψεις των κτιρίων
- ✓ μεγάλη αντοχή έναντι άλλων κονιαμάτων της σύγχρονης εποχής^[3]

ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ

1. *Θηραϊκή Γη*: είναι το πιο γνωστό ποζολανικό υλικό που χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα μέχρι και σήμερα, κι ενδείκνυται για την ενίσχυση ασβεστοκονιαμάτων και τσιμεντοκονιαμάτων. Η ενίσχυση αυτή επιτυγχάνεται λόγω των ποζολανικών ιδιοτήτων της θηραϊκής γης, δηλαδή το πλεονέκτημα να δημιουργεί ασβεστοπυριτικές ενώσεις οι οποίες σκληραίνουν το κονίαμα, όταν αναμιχθεί με την άσβεστο και το νερό. Το κύριο συστατικό της θηραϊκής γης είναι το πυρίτιο (δραστικό υλικό) και την ξεχωρίζει από άλλα υλικά όπως είναι η μαρμαρόσκονη, ο πηλός και το κισσηράλευρο.^[3,32]



Εικόνα 53α-53β. ΤΥΠΟΣ ΠΟΖΟΛΑΝΙΚΗΣ ΥΛΗΣ- ΘΗΡΑΙΚΗ ΓΗ [Πηγή εικόνας: www.kritharis..gr ΘΗΡΑΙΚΗ ΓΗ 09/2019]

2. *Ποζολάνη Μήλου*: Βασικό συστατικό κονιαμάτων που χρησιμοποιούταν από την αρχαιότητα, μαζί με την άσβεστο, το κεραμάλευρο, καθώς και άλλα αδρανή υλικά. Η χρήση της κατά την αρχαιότητα έγινε για τη κατασκευή μνημείων και κτιρίων τα οποία έχουν διατηρηθεί μέχρι και σήμερα.^[3,32]



3. Κεραμάλευρο:

Συστατικό γνωστό από τη Ρωμαϊκή εποχή και την εποχή του Βυζαντίου για τη χρήση του στη παρασκευή κονιαμάτων υψηλής ποιότητας. Χρησιμοποιήθηκε στη κατασκευή της εκκλησίας της Αγίας Σοφίας στην Θεσσαλονίκη. Η χρήση του κεραμάλευρου στα κονιάματα προσδίδει υψηλές αντοχές και ανθεκτικότητα στο χρόνο, αλλά και επιθυμητή αισθητική απόχρωση λόγω της φυσικής απόχρωσης του και της κοκκώδης υφής του. [3,32]



Εικόνα 55. ΚΕΡΑΜΑΛΕΥΡΟ ΤΟΥΒΛΟΣΚΟΝΗ [Πηγή εικόνας <https://www.abio.gr/> 09/2019]

Μια ακόμα εναλλακτική οικολογική λύση είναι η χρήση έτοιμων κονιαμάτων από υδράσβεστο χωρίς τη προσθήκη τσιμέντου. Τέτοια κονιάματα χρησιμοποιούνται στη τελική στρώση των επιφανειών ως επιχρίσματα. Είναι κονιάματα υδρόφοβα, άκαυστα αλλά και υψηλής διαπνοής.

Το πρόβλημα των οικολογικών κονιαμάτων δημιουργείται από την άγνοια αλλά και την άρνηση των οικοδόμων να μάθουν να χρησιμοποιούν και να φτιάχνουν με σωστές δοσολογίες τέτοιου είδους κονιάματα. Οι λάθος δοσολογίες μπορούν να αχρηστεύσουν το σοβά, καθώς υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να δημιουργηθούν άλατα στην τοιχοποιία λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε υδροδιαλυτά αλκάλια. [3,32]

4.5.3 ΞΥΛΟ



Εικόνα 56. ΞΥΛΟ ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ [Πηγή εικόνας google search: κορμός δέντρου 10/2019]

ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το ξύλο είναι ένα οργανικό προϊόν. Θεωρείται ως φυσική και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Η σύσταση του βασίζεται στα φυτά τα οποία θεωρούνται ζωντανοί οργανισμοί, και συγκεκριμένα αποτελείται από 45% οξυγόνο, 47%-50% άνθρακα και 6% υδρογόνο.

Είναι από τα υλικά τα οποία συγκαταλέγονται στα ανανεώσιμα εφόσον η παραγωγή του προέρχεται από ελεγχόμενα δάση και στα οικολογικά καθώς η αποσύνθεση του είναι οργανική και δεν επιφέρει σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Έτσι ανάλογα με την διαχείριση των δασών και την οργάνωση μπορούμε να έχουμε μια πιο τυποποιημένη εικόνα των ξύλων ανάλογα με τις ιδιότητες και την ποιότητα των τους. [2]

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΞΥΛΟΥ

Οι ιδιότητες και η ποιότητα του ξύλου διαφέρουν και μεταβάλλονται από ξύλο σε ξύλο και διαχωρίζονται ανάλογα με τους φυσικούς παράγοντες που τα διέπουν όπως για παράδειγμα το έδαφος και το κλίμα στο οποίο παράγονται αλλά και η ποιότητα και η πυκνότητα της φύτευσης τους.

Υπάρχουν επίσης και οι τεχνητοί παράγοντες όπως είναι ο τρόπος με τον οποίο επεξεργάζονται και τεμαχίζονται καθώς και η χρονική περίοδος της υλοτόμησης τους.[3,2]

Οι μηχανικές ιδιότητες του είναι εξαιρετικές ως προς την αντοχή του, σε συνδυασμό με την αρχιτεκτονική του ως υλικό, με την προϋπόθεση ότι πληρούνται οι εκάστοτε προδιαγραφές της επεξεργασμένης ξυλείας.

Επιπλέον μια ακόμη ιδιότητα του ξύλου είναι η ικανότητα του να μη μεταφέρει και μεταδίδει τη θερμότητα με αποτέλεσμα να διατηρεί τις θερμοκρασίες στο εσωτερικό του περιβάλλοντα χώρου.

Έχει χαμηλό κόστος και μεγάλο χρόνο ζωής καθώς επίσης είναι ακίνδυνο για τον άνθρωπο.[2]

Βεβαίως υπάρχουν και κάποιοι κίνδυνοι που παρουσιάζονται όπως είναι:

- a) η εισπνοή της σκόνης κατά τη διεργασία και επεξεργασία του ξύλου η οποία είναι επιβλαβής για το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου και ανάλογα με το τύπο του ξύλου δημιουργούνται διάφοροι ερεθισμοί ή ακόμα και καρκινογόνες παθήσεις.
- b) Και τέλος η δημιουργία μόνιμης πηγής εκπομπής ρύπων λόγω της χρήσης σκευασμάτων, βερνικιών και χημικών ουσιών για τη προστασία του ξύλου από μύκητες και έντομα που είναι επίσης επιβλαβείς για το περιβάλλον.[2]

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΞΥΛΟ

Σε κάθε ιστορική περίοδο το ξύλο χρησιμοποιείται στο σχεδιασμό και την κατασκευή των διαφόρων κατασκευών είτε με ολόσωμους κορμούς είτε από ξύλινα πάνελ.

Ο σχεδιασμός γίνεται ηλεκτρονικά με μελέτες για την ακρίβεια των στοιχείων με τον ίδιο τρόπο που σχεδιάζονται τα βιομηχανικά έπιπλα ή μια προκατασκευή. Η δυνατότητα αυτή της μελέτης και της κατασκευής από ξύλο δίνει το προβάδισμα του ελέγχου της εκάστοτε κατασκευής άρα και τη μείωση του χρόνου που χρειάζεται και επομένως και του κόστους της κατασκευής.

Επίσης το προσδόκιμο ζωής είναι μεγάλο λόγω της επεξεργασίας του ξύλου με βερνίκια τελευταίας τεχνολογίας όπου η φθορά τους με τα χρόνια είναι ελάχιστη με αποτέλεσμα να μειώνεται και το κόστος συντήρησής τους.

Συμπερασματικά η ξυλεία στον τρόπο κατασκευής κτιρίων προτείνεται ως οικολογική και οικονομική κατασκευή.[2]



Εικόνα 57. Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ [Πηγή εικόνας: www.spitiprokat.gr/ Εφαρμογή ξύλου σε κατοικία, 21/01/2020]

Το ξύλο στις μέρες μας ακολουθεί την αρχιτεκτονική με βάση το βιοκλιματικό σχεδιασμό όπου το αποτέλεσμα είναι κομψό με όσο το δυνατόν λιγότερα κόστη αλλά την καλύτερη ποιότητα ζωής.

Χρησιμοποιείται επίσης και ως δομικό στοιχείο όπως είναι η κατασκευή ζευκτών από ξύλο καθώς επίσης και ως δάπεδο.

Κύρια χαρακτηριστικά των ξύλινων δαπέδων είναι πως δεν φθείρονται από τα διάφορα χημικά και εντομοκτόνα και προέρχονται από δάση τα οποία υλοτομούνται μεθοδικά και με έλεγχο.

Μια εξίσου σημαντική χρήση του ξύλου είναι όταν αυτό χρησιμοποιείται και ως φέροντας οργανισμός της κατασκευής.

Συμπερασματικά λοιπόν παρατηρείται πως το ξύλο ως δομικό υλικό είναι φιλικό προς το περιβάλλον και κατατάσσεται στα υλικά με σωστή συμπεριφορά ως προς την ενεργειακή κατανάλωση για την εκάστοτε κατασκευή.

Στην κατασκευή κτιρίων από ξύλο τα αποτελέσματα είναι κομψά αρχιτεκτονικά κτίσματα που τα διέπουν οι αρχές του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού με Παθητικά Ηλιακά συστήματα τα οποία συνδυάζουν τα χαμηλά κόστη εξόδων με την καλύτερη ποιότητα ζωής του ανθρώπου.^[2]

Έτσι τα πλεονεκτήματα των ξύλινων κατασκευών ως προς την ευελιξία του κτιρίου και τη χρησιμότητα του είναι πως:

- ✓ οι καινούριες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται δίνουν στα ξύλα διατομές τοίχων και υποστυλωμάτων με λεπτότερες διαστάσεις εξίσου όμως με σωστές αντοχές που διευκολύνουν την τοποθέτηση τους στο οικόπεδο αλλά δίνουν και τη δυνατότητα να τοποθετούνται έτσι, ώστε να έχουμε μεγάλα ανοίγματα στον ήλιο και στο νοτιά που είναι κύρια χαρακτηριστικά του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω.
- ✓ Στην τελευταία νομοθεσία ΚΕΝΑΚ² δεν απαιτείται επιπλέον θερμομόνωση στα ξύλα με αποτέλεσμα να δημιουργούνται πέργκολες και ξύλινα υπόστεγα με περσίδες σκίασης από ελεύθερα κατακόρυφα στοιχεία
- ✓ Λόγω των λεπτών διατομών που μπορούν να κατασκευαστούν πλέον, είναι ευκολότερη η κατασκευή μεγάλων ανοιγμάτων για συλλογή του ηλίου ή φεγγιτών χωρίς όμως να χρειάζεται η διαδικασία της θερμοδιακοπής³.^[2]

²ΚΕΝΑΚ: Νόμος 3661 Μέτρα μείωσης ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίων

³Θερμοδιακοπή είναι η διεργασία κατά της οποίας εγκλωβίζουμε τις εξωτερικές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος σε απόσταση με τις εσωτερικές θερμοκρασίες της κατασκευής μας.

- ✓ Η κατασκευή των ξύλινων πανέλλων ή ξύλινων προσόψεων για εξωτερικές ή εσωτερικές επενδύσεις τοίχων είναι πιο εύκολες και γρήγορες με χαμηλότερο κόστος.[2]
- ✓ Η χαρακτηριστική στέγη των Παθητικών Ηλιακών Συστημάτων η οποία είναι διπλή αεριζόμενη γίνεται ευκολότερα με τη χρήση του ξύλου σαν κατασκευή.
- ✓ Έτσι ο αέρας που υπάρχει και κινείται μέσα στην διπλή στέγη δροσίζει την καλοκαιρινή περίοδο και θερμαίνει κατά την χειμερινή περίοδο το εσωτερικό του κτιρίου δημιουργώντας έτσι ένα φυσικό air-cooling.[2]



Εικόνα 58. Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ, [Πηγή εικόνας: ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ 09/2019]

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Ωστόσο όσο και αν το ξύλο με τη σωστή χρήση του συνδυάζει την αρχιτεκτονική καλαισθησία με την περιβαλλοντική προστασία αλλά και έναν πιο υγιεινό τρόπο ζωής για τον άνθρωπο δεν πρέπει να παραβλέπεται ότι είναι ένας φυσικός οργανισμός ο οποίος χρειάζεται προστασία.

Το ξύλο όπως έχει αναφερθεί είναι ένας φυσικός οργανισμός ο οποίος φθείρεται και προσβάλλεται από το περιβάλλον του καθώς και άλλους οργανισμούς με αποτέλεσμα να υποβαθμίζεται έτσι τόσο η αντοχή του όσο και η εξωτερική του εμφάνιση και αισθητική του. [2]

Τέτοιοι παράγοντες είναι η φωτιά, η υγρασία και το νερό καθώς και άλλοι οργανισμοί όπως τα έντομα και οι μύκητες.

Για την αντιμετώπιση της υγρασίας υπάρχουν ειδικά οικολογικά στεγανωτικά βερνίκια με τα οποία με τη διαδικασία του βαψίματος το υλικό εισχωρεί στο εσωτερικό τους και ενδυναμώνει τη σύσταση του.

Επιπλέον υπάρχουν διάφορες τεχνικές που πραγματοποιούνται για την αντιμετώπιση των εντόμων και άλλων μικροοργανισμών αλλά και των φθορών που αυτά δημιουργούν όπως είναι:

- για την βελτιστοποίηση τμημάτων που έχουν προσβληθεί από το σαράκι ακολουθεί η διαδικασία της αφαίρεσης τους σε όλη την έκταση τους και μετέπειτα με το καυτηριασμό των τμημάτων αυτών. Ακολουθεί το γυάλισμα με τη χρήση γυαλόχαρτου ή μεταλλικής βούρτσας.
- η διαδικασία με ενέσεις στο εσωτερικό του ξύλου
- η διαδικασία κατά την οποία τα τμήματα αυτά αφαιρούνται αλλά σε αντίθεση με την πιο πάνω, οι σπές αυτές αφήνονται για αρκετό χρονικό διάστημα ανοιχτές ώστε να αερίζονται καλά, έπειτα καυτηριάζονται με τη μέθοδο του καυτού αέρα και στη συνέχεια κλείνονται με ειδικά κεριά. [2,3]



Εικόνα 59.ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΞΥΛΟΥ ΑΠΟ ΜΥΚΗΤΕΣ [Πηγή εικόνας :Arch.ntua.gr - Δράση σηπτικών μυκήτων 14/01/2020]

ΕΙΔΗ ΞΥΛΟΥ

Τα είδη των ξύλων ποικίλλουν και χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με τη σύσταση τους, τις μηχανικές ιδιότητες τους, καθώς και την εκάστοτε χρήση τους. Η ξυλεία επίσης χωρίζεται ανάλογα με τον τύπο των δέντρων σε σκληρή και μαλακή. Παρακάτω ακολουθεί πίνακας ο οποίος κατανέμει το τύπο των ξύλων ανάλογα με τη χρήση τους.[2]

ΕΙΔΟΣ ΧΡΗΣΗΣ	ΤΥΠΟΣ ΞΥΛΟΥ
Στέγες, ταβάνια, μπαλκόνια	Έλατο, Δασική & Μαύρη Πεύκη, κυπαρίσσι
Δάπεδα	Οξιά, Δρυς, Καστανιά, Πεύκη, Σφεντάμι, Καρυδιά, Iroko, Niangon, Dousie
Πάσσαλοι θεμελίων & προστατευτικά κυγκλιδώματα	Δρυς, οξιά, Μαύρη Πεύκη, Καστανιά
Σκάλες	Δρυς, οξιά, Μαύρη Πεύκη, Iroko, Dousie, Δασική Πεύκη
Κουφώματα (εσωτερικά & εξωτερικά)	Iroko, Δρυς, Niangon, Έλατο, Δασική & Μαύρη Πεύκη, Καρυδιά, Καστανιά



Εικόνα 60. ΤΥΠΟΙ ΞΥΛΟΥ [Πηγή εικόνας: www.likeart.gr ΤΟ ΞΥΛΟ ΚΑΙ ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ|ΤΕΧΝΙΚΑ ΑΡΘΡΑ| 10/2019]

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΞΥΛΟ

Τις τελευταίες δεκαετίες η χρήση του ξύλου έχει αυξηθεί κατά πολύ και μέσα στα επόμενα 50 χρόνια υπολογίζεται ότι ο αριθμός αυτός θα έχει διπλασιαστεί. Ωστόσο η κατανάλωση αυτή δεν αλληλοσυνδέεται τόσο με τη δασική παραγωγή με αποτέλεσμα να έχουμε την αύξηση της ελεγχόμενης υλοτομίας και της αποψίλωσης των δέντρων στα δάση.

Είναι αναγκαίο λοιπόν η διαχείριση των δασών και των υλοτομήσεων να γίνεται πιο ευσυνείδητα και με αποτελεσματικότερο έλεγχο και επιπλέον να ενταχθεί στο πρόγραμμα και η ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση του ξύλου επιτυγχάνοντας έτσι ένα καθαρότερο περιβάλλον. Μέσω της ανακύκλωσης της ξυλείας επιτυγχάνεται η προστασία των φυσικών πόρων και μειώνονται τα απόβλητα.

Στην Ελλάδα ακόμα η ανακύκλωση του ξύλου δεν έχει φτάσει στα επιθυμητά επίπεδα και το ποσοστό είναι ακόμα χαμηλό, γεγονός που στα επόμενα χρόνια θα πρέπει να αλλάξει και να αυξηθεί σύμφωνα με τις νέες νομοθεσίες που υπάρχουν.^[2,3]

Μέσα από την ανακύκλωση επιτυγχάνεται η επαναχρησιμοποίηση του ξύλου και η παραγωγή νέων προϊόντων μετά από την κατάλληλη επεξεργασία και διεργασία.

Τα προϊόντα που δημιουργούνται από την ανακύκλωση του ξύλου είναι:

- ◆ ξύλινα δάπεδα
- ◆ συμπιεσμένα φύλλα από ίνες μαλακού ξύλου
- ◆ παγκάκια εξωτερικού χώρου
- ◆ εξαρτήματα αυτοκινήτων
- ◆ και τέλος νέα συνθετικά υλικά [2,3]



Εικόνα 61. ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟ ΞΥΛΟ – ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΞΥΛΟΥ [Πηγή εικόνας : www.depositphotos.com Συμπιεσμένο ξύλο από ανακύκλωση, 10/2019]



Εικόνα 62. ΣΚΕΥΗ ΑΠΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟ ΞΥΛΟ [Πηγή εικόνας : www.depositphotos.com/ Ξύλινα σκεύη, 10/2019]

Στα παραπάνω θα πρέπει να προστεθεί πως η αντικατάσταση του δαπέδου από σκυρόδεμα με το ξύλινο δάπεδο περιορίζει την ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που απελευθερώνεται στο περιβάλλον.

Ενδεικτικά ένα κυβικό μέτρο μπετό όταν αντικατασταθεί από την ίδια ποσότητα ξύλινου δαπέδου περιορίζει κατά ένα τόνο το διοξείδιο του άνθρακα που απελευθερώνεται στο περιβάλλον.^[2]

Τέλος, συμπεραίνουμε ότι το ξύλο σαν υλικό δόμησης είναι από τα καλύτερα υλικά καθώς είναι ανανεώσιμο και αποδεικνύεται ότι είναι μια πρώτη ύλη με πολλά πλεονεκτήματα το οποίο μετά από διάφορες διεργασίες χημικές και μηχανικές είναι ικανό να δώσει πολλά προϊόντα προς χρήση. ^[2,3]

Ανακεφαλαιώνοντας, το ξύλο θεωρείται από τα αειφόρα υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο κατασκευαστικό τομέα, αρκεί να προέρχονται από οργανωμένα δάση τα οποία διαχειρίζονται σωστά και φέρουν σφραγίδα πιστοποίησης αειφόρου και βιώσιμης διαχείρισης. Τα προστατευτικά επιχρίσματα του ξύλου εμπεριέχουν φυτικές ρητίνες αντί για τοξικές οι οποίες έχουν αρνητικές επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό και την υγεία του. Ωστόσο το επεξεργασμένο ξύλο από φυτικές ρητίνες έχει μειωμένη αντοχή και απόδοση. Τέλος το ξύλο έχει τη δυνατότητα να ανακυκλωθεί και να χρησιμοποιηθεί ξανά.^[2,3]

4.6 ΥΛΙΚΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ

Εκτός από τα παραδοσιακά και τα πιο καθιερωμένα σύγχρονα υλικά, υπάρχουν και άλλα τα οποία παρέχουν παρόμοιες ιδιότητες, το κάθε ένα στο τομέα του, περισσότερο φιλικά προς το περιβάλλον και μη επιβλαβή. Τέτοια υλικά είναι:

4.5.1 ΦΕΛΛΟΣ

Ο φελλός είναι ένα υλικό ανακυκλώσιμο 100% και για την παραγωγή του απαιτεί μικρό ποσοστό ενέργειας. Είναι φιλικό προς το περιβάλλον και υγιεινό προς τον άνθρωπο. Παρουσιάζει πολύ καλές ιδιότητες ως θερμομονωτικό και ηχοαπορροφητικό υλικό. Χρησιμοποιείται για την κατασκευή δαπέδων και άλλων κατασκευών, είτε με τη μορφή κόκκων είτε σε συμπιεσμένα φύλλα χωρίς κόλλα. [3,10,32]

4.5.2 ΜΠΑΜΠΟΥ

Το μπαμπού είναι ένα είδος φυτού το οποίο αναπτύσσεται πολύ γρηγορότερα από άλλα δέντρα. Το χρονικό διάστημα πλήρους ωρίμανσης είναι από τρία έως έξι χρόνια, ωστόσο σε διάστημα λίγων μηνών μπορεί να φτάσει το ύψος των 50 μέτρων. Τα μπαμπού έχουν μικρό βάρος αλλά μεγάλα ποσοστά αντοχής. Επιπλέον είναι ελαστικά. Χρησιμοποιούνται σε στέγες και οροφές ημιυπαίθριων χώρων. [3,10,32]

4.5.3 ΠΛΕΓΜΑ ΤΗΣ ΓΙΟΥΤΑΣ

Το πλέγμα της γιούτας είναι ένα φυσικό υλικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί πολύ εύκολα και προέρχεται από ανανεώσιμη πηγή. Χρησιμοποιείται για την δημιουργία μονωτικών επιχρισμάτων/κονιαμάτων με βάση τους κόκκους από φελλό. Η χρήση του αποτρέπει τη δημιουργία ρηγματώσεων, καθώς όταν τοποθετείται σαν υπόστρωμα απορροφά της τάσεις που δημιουργούνται από την συστολή όταν το νερό του κονιάματος εξατμίζεται. [3,10,32]

4.5.4 ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΕΣ

Οι γυψοσανίδες είναι επίπεδα δομικά στοιχεία τα οποία στο εσωτερικό τους αποτελούνται από γύψο και ειδικό χαρτί στο εξωτερικό τους περίβλημα. Το χαρτί αυτό είναι ανακυκλωμένο 100% και δίνει στη γυψοσανίδα μεγαλύτερες αντοχές αλλά και μια καλύτερη επιφάνεια. Χρησιμοποιείται σε υπάρχουσες τοιχοποιίες αλλά και σε μεταλλικούς ή ξύλινους σκελετούς ως τοιχοποιίες. Επιπλέον μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή χωρισμάτων, ψευδοροφών, επένδυση τοίχων και είναι εύκολες και γρήγορες τόσο στη κατασκευή αλλά και στη προσαρμογή τους στις εκάστοτε κατασκευές. Παρουσιάζουν αντοχή στη φωτιά, στις παθητικές καταπονήσεις αλλά και στο σεισμό. [3,10,32]

5. Κεφάλαιο 5

ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

5.1 Ο ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Στην περίοδο της περιβαλλοντικής κρίσης της εποχής μας, ο κατασκευαστικός κλάδος συμβάλλει σημαντικά στη κλιματική αλλαγή και στην επιβάρυνση της. Όπως έχει προαναφερθεί (κεφάλαιο 2) θα πρέπει να υπάρξει μια αρμονική σχέση των κτιρίων των οποίων κατοικούμε, εργαζόμαστε και κινούμαστε με το φυσικό περιβάλλον ώστε να το εκμεταλλεύονται στο μέγιστο βαθμό τους. Σημαντική είναι η συμβολή επίσης του κατασκευαστικού κλάδου και στην οικονομία κάθε χώρας.

Σύμφωνα με άρθρο [39] ο κατασκευαστικός τομέας συμβάλλει στην βιομηχανία της οικονομίας, παρέχοντας το 7,5% της συνολικής απασχόλησης στην Ευρώπη ή αλλιώς το 28% της βιομηχανικής απασχόλησης. Από αυτό το ποσοστό προκύπτει ότι 3-4% αντιστοιχεί στα δομικά υλικά, ένα κλάδο δηλαδή που απασχολεί περίπου 2,5 εκατομ. ανθρώπους σε όλη την Ευρώπη κατά τη περίοδο 2000-2005. [34,37]

Ιδιαίτερα στην Ελλάδα ο τομέας των κατασκευών αναπτύσσεται σιγά σιγά από το 2000 σε βασικό μοχλό της οικονομίας. Την περίοδο αυτή η συμβολή του κλάδου των κατασκευών κυμαινόταν στο 20,7%. Συγκεκριμένα απασχολούσε σε ανθρώπινο δυναμικό περίπου το 14% του ποσοστού των απασχολουμένων που συμπεριλαμβάνει μελετητές και έμμεσα εργαζόμενους στις κατασκευές(υπηρεσίες κατασκευής και υλοποίησης κατασκευής, παραγωγή και εμπόριο δομικών υλικών). [34] Ωστόσο κατά την περίοδο της οικονομικής κρίσης, περίοδος 2007-2013, στην Ελλάδα ο κλάδος των κατασκευών παρουσιάζει μια ύφεση στην βιομηχανία της οικονομίας και αρχίζει να ανακάμπτει μετά το 2013 με αργούς ρυθμούς. [34]

Παρόλα αυτά η συμβολή όμως του κλάδου μπορεί να στηρίξει αισθητά την οικονομία καθώς υπάρχουν αντικείμενα δράσης για το μέλλον εφόσον το επίπεδο των υποδομών της Ελλάδας είναι ακόμα σε εξέλιξη σε σχέση με την υπόλοιπη Ευρώπη. Ανεξάρτητα λοιπόν από την οικονομική κατάσταση της χώρας ο κλάδος των κατασκευών συνεισφέρει στην οικονομία με διάφορους τρόπους, είτε έμμεσα είτε άμεσα και υπάρχει ακόμα εξέλιξη λόγω των επερχόμενων έργων που υπάρχουν. [37]

5.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Από περιβαλλοντική άποψη ο κατασκευαστικός τομέας καταναλώνει περίπου το 50%-60% των πρώτων υλών που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος και ευθύνεται για το 30% με 50% των αποβλήτων των ανεπτυγμένων χωρών. Ποσοστά τα οποία είναι μεγαλύτερα από κάθε άλλο βιομηχανικό κλάδο.

Μετά από έρευνες που έχουν γίνει στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη φαίνεται πως ανά κάτοικο παράγεται περίπου μισός τόνος των δομικών αποβλήτων για κάθε ένα έτος, ενώ μια τυπική κατασκευή απλής κατοικίας παράγει μισό τόνο από τα δομικά απόβλητα. Επιπλέον στην Ευρώπη εκτιμάται πως στον κατασκευαστικό τομέα το ποσό της ενέργειας που καταναλώνεται κατά μέσο όρο φτάνει το 35% με 40%, ποσοστό αντίστοιχο με αυτό που παράγει τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα. [34,35]

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθεται τα αποτελέσματα μετά από έρευνα σε ευρωπαϊκές πόλεις το έτος 2016, για την παραγωγή αποβλήτων από όλες τις οικονομικές δραστηριότητες και τα νοικοκυριά. Παρατηρείται λοιπόν πως σε χώρες με μικρότερο πληθυσμό υπάρχουν και μικρότερες ποσότητες αποβλήτων. [29,35]

Waste generation by economic activities and households, 2016
(%)

	Mining and quarrying	Manufacturing	Energy	Construction and demolition	Other economic activities	Households
EU-28	25	10	3	36	16	8
Belgium	0	23	1	31	36	8
Bulgaria	82	3	8	2	3	2
Czechia	1	18	4	40	23	14
Denmark	0	5	4	58	16	17
Germany	2	14	3	55	17	9
Estonia	26	37	25	5	6	2
Ireland	16	35	2	10	28	10
Greece	78	6	4	1	4	7
Spain	16	11	3	28	26	17
France	1	7	0	69	14	9
Croatia	12	8	2	24	31	22
Italy	0	17	2	33	29	18
Cyprus	5	33	0	36	10	16
Latvia	0	19	11	4	30	34
Lithuania	1	41	2	8	32	17
Luxembourg	0	7	0	75	11	6
Hungary	1	17	16	23	25	18
Malta	8	1	0	69	13	8
Netherlands	0	10	1	70	13	6
Austria	0	9	1	73	10	7
Poland	39	17	11	10	18	5
Portugal	3	17	1	12	35	33
Romania	87	4	4	0	3	2
Slovenia	0	26	14	10	38	12
Slovakia	3	32	9	9	29	18
Finland	76	8	1	11	3	1
Sweden	77	4	1	7	7	3
United Kingdom	6	4	0	49	30	10
Iceland	0	25	0	4	31	40
Liechtenstein	3	2	0	88	1	5
Norway	3	14	2	27	32	22
Montenegro	19	2	18	37	10	13
North Macedonia	49	51	0	0	0	0
Serbia	79	3	12	1	2	3
Turkey	11	:	26	:	:	37
Bosnia and Herzegovina (*)	2	27	71	0	0	0
Kosovo (*)	14	20	40	6	10	11

(*) 2012.

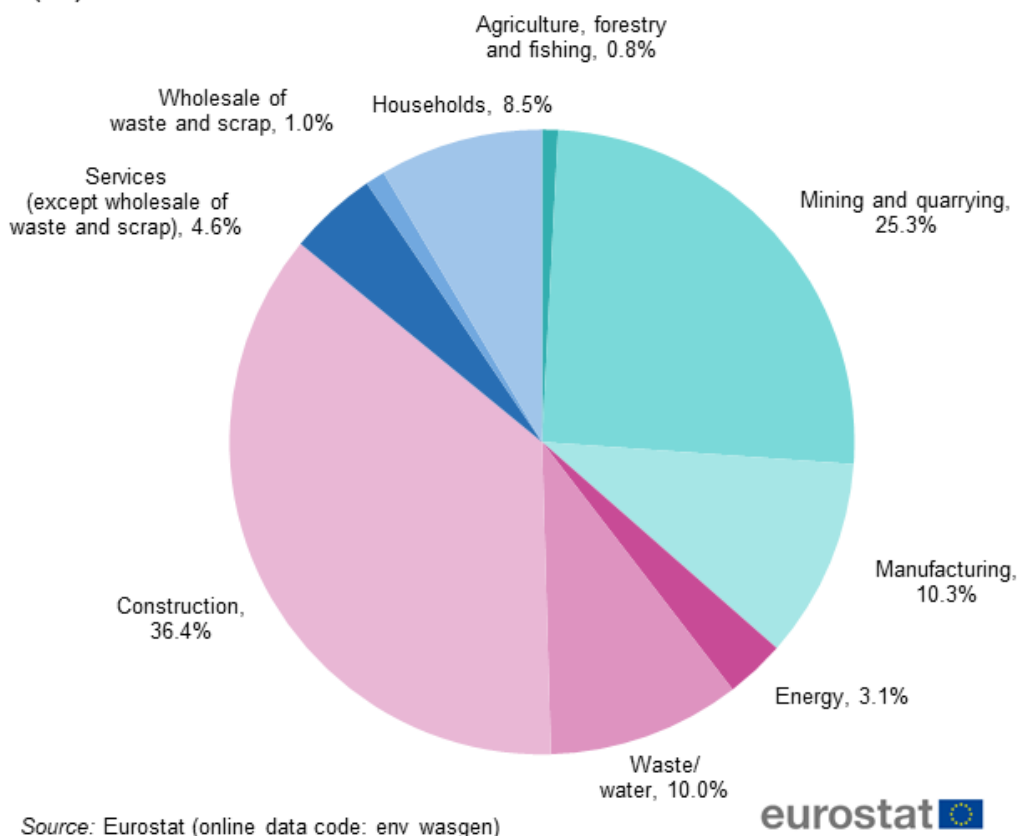
(*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo declaration of independence.

Source: Eurostat (online data code: env_wasgen)

Το ποσοστό του μεριδίου των οικονομικών δραστηριοτήτων και των νοικοκυριών στη παραγωγή των αποβλήτων εκφράζεται από το διάγραμμα της εικόνας 63. [29]

Waste generation by economic activities and households, EU-28, 2016

(%)



Εικόνα 63. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΑΝΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ [Πηγή: www.explainedec.europa.eu/eurostat/statistics-explained]

Συγκεκριμένα ο τομέας των κατασκευών υπερσχύει με ποσοστό 36,4% του συνόλου κατά το έτος 2016 σε 28 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έπειτα είναι τα λατομεία και ορυχεία με 25,3%, η μεταποίηση με 10,3%, ακολούθως οι υπηρεσίες αποβλήτων και υδάτων με 10% τέλος τα νοικοκυριά με 8,50%. Υπολείπεται ένα ποσοστό των 9,50% το οποίο αφορά απόβλητα διαφόρων υπηρεσιών και του ενεργειακού τομέα.[29]

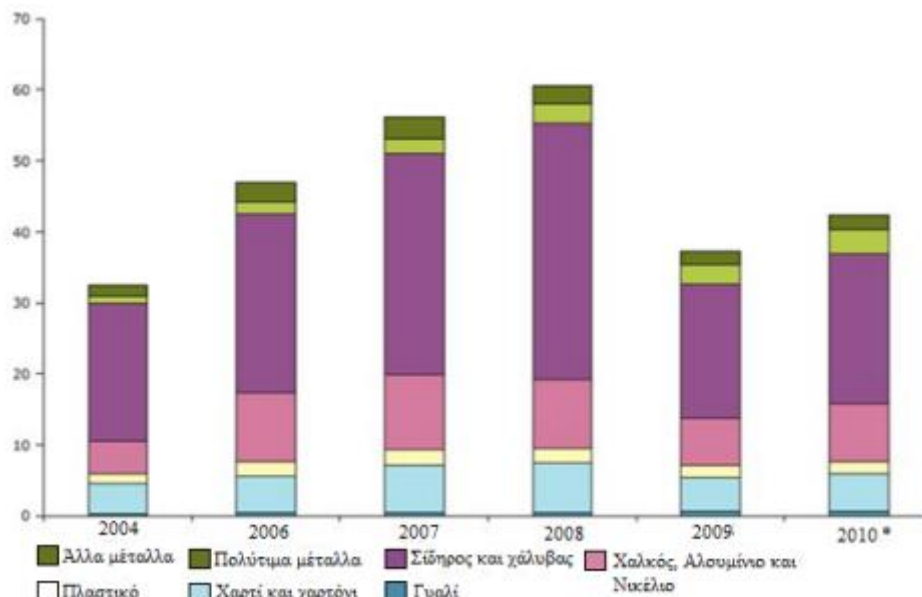
Με την χρήση φιλικών υλικών προς το περιβάλλον και την αντίστοιχη σχεδίαση κτιρίων εναρμονισμένα μέσα σε αυτό, όπως έχει αναφερθεί, μπορεί να υπάρξει μια μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα της τάξεως 15%-20% και να δημιουργήσει τουλάχιστον 250.000 -300.000 νέες θέσεις εργασίας σε χρονικό διάστημα 10 χρόνων, δεδομένα τα οποία συμβάλλουν στο τομέα της οικονομίας και στην καλύτερη ανάπτυξη της. [35,37]

Η ενσωμάτωση της οικολογικής σχεδίασης, της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης δομικών υλικών στον τομέα των κατασκευών είναι δράσεις που συμβάλλουν υπέρ του περιβάλλοντος και της οικονομίας άρα και της κοινωνίας μας. Το γεγονός αυτό αποκαλύπτει νέες επιχειρησιακές δυνατότητες και προοπτικές για την Ελλάδα αλλά και για κάθε άλλο κράτος να αναπτύξει την οικονομία του αλλά και τη βιωσιμότητα των κτιρίων σε συνδυασμό με το περιβάλλον και την προστασία του. [34,35,37]

Πέρα από τη μείωση των ρύπων αλλά και την εξοικονόμηση ενέργειας η κατασκευή ή ανακαίνιση κτιρίων (κατοικιών και γραφείων) μπορεί να συμβάλλει και στην εξυγίανση της οικονομίας του δημοσίου. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι με ανακαινίσεις 1 εκατομμυρίου κατοικιών των 75 τμ. Και κόστος 100 ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο με εξοικονόμηση ενέργειας 5 ευρώ/τμ το χρόνο, η δημόσια οικονομία ενισχύεται κατά 7,5 δις ευρώ. Επίσης ένα ακόμα παράδειγμα κατασκευής κτιρίων φιλικά προς το περιβάλλον για τη συμβολή τους στην οικονομία είναι και η τοποθέτηση φωτοβολταϊκών συστημάτων τα οποία θα πωλούν ρεύμα στο δίκτυο, έτσι υπάρχει εξοικονόμηση ενέργειας κυρίως τα καλοκαίρια λόγω μείωσης ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και αύξηση του τζίρου της οικονομίας καθώς 500.000 μονάδες φωτοβολταϊκών των 10.000 ευρώ είναι 5 δις ευρώ κέρδος για την οικονομία. [35]

Επιπροσθέτως, σημαντικό οικονομικό όφελος μπορεί να προσφέρει και ένα σύστημα ανακύκλωσης διαφόρων δομικών υλικών, αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών αλλά και κατεδαφίσεων. Σε ένα τέτοιο σύστημα ανακύκλωσης, οικονομικό όφελος έχει ο φορέας που συλλέγει και μεταφέρει τα υλικά προς την ανακύκλωση, ο φορέας που τα ανακυκλώνει και τα επεξεργάζεται αλλά και η αγορά στην οποία διατίθενται τα καινούρια ανακυκλωμένα υλικά. Το κέρδος αυτό προκύπτει καθώς οι πρώτες ύλες των δομικών υλικών έχουν σημαντικό κόστος το οποίο προέρχεται από την επεξεργασία τους αλλά και τη μεταφορά τους, κόστος που με την ανακύκλωση έχει πληρωθεί από τον προμηθευτή και στο τέλος πληρώνεται και από τον τελικό καταναλωτή. Τα ανακυκλωμένα δομικά υλικά χρειάζονται λιγότερη επεξεργασία με αποτέλεσμα να μπορούν να δοθούν στην αγορά πολύ φθηνότερα. Επίσης σημαντικό κόστος το οποίο μειώνεται μέσω του συστήματος ανακύκλωσης είναι και αυτό της διάθεσης των αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων, αλλά και δομικών υλικών σε χώρους ταφής, το οποίο περιλαμβάνει τη μεταφορά τους αλλά και τα περιβαλλοντικά τέλη στο κράτος. [34,30,35]

Συγκεκριμένα στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται τα οικονομικά στοιχεία των δραστηριοτήτων ανακύκλωσης ανάλογα με το υλικό του για τα έτη από το 2004 έως το 2010.



Εικόνα 64. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ, [30]

Η οικονομική αξία των δομικών υλικών και αποβλήτων που απορρίπτονται σε χώρους ταφής (ΧΥΤΑ) της Ευρώπης εκτιμάται στα 5,25 δις ευρώ ετησίως. Τη περίοδο 2004 με 2008 όπως φαίνεται από το διάγραμμα ο κύκλος των εργασιών ανακύκλωσης των υλικών όπως ο σίδηρος και ο χάλυβας, τα οποία είναι από τα πιο σημαντικά υλικά, διπλασιάζεται δηλαδή από τα 33 δις ευρώ σε 64 δις ευρώ για να μειωθεί λόγω οικονομικής κρίσης το 2009 στα 37,9 δις ευρώ. Η παραπάνω εικόνα όμως δεν περιλαμβάνει όλες τις διαδικασίες και δραστηριότητες που γίνονται κατά την ανακύκλωση των υλικών αυτών και δεν απεικονίζεται η πραγματική οικονομική αξία όπως θα έπρεπε. [30]

Ορισμένα από τα δομικά υλικά, μη αδρανή και αδρανή, έχουν μεγάλη αξία με αποτέλεσμα να εξυπηρετεί για οικονομικούς λόγους η αγορά των ανακυκλωμένων αντίστοιχων υλικών. [30]

Συγκεκριμένα τα μη αδρανή υλικά θα πρέπει να κατατάσσονται ανάλογα με την οικονομική τους αξία. Η πώληση των ανακυκλωμένων μετάλλων έχει ιδιαίτερη αξία όπως είναι ο σίδηρος, το αλουμίνιο, ο χάλυβας και ο χαλκός. Επίσης ανάλογη ζήτηση έχουν υλικά όπως τούβλα και τα πλακάκια, ακολουθούν το χαρτί, τα πλαστικά, το γυαλί και τα αδρανή υλικά.[30]

Τα ανακυκλωμένα αδρανή υλικά προκύπτουν από κατεδαφίσεις και απόβλητα κατασκευών και είναι ικανά να χρησιμοποιηθούν σε κατασκευαστικά έργα καθώς η αξία τους είναι επίσης σημαντική και η διαλογή τους αλλά και η επεξεργασία τους έχει χαμηλό κόστος. Ωστόσο η χρησιμοποίηση των ανακυκλωμένων υλικών εξαρτάται και από την περιοχή των έργων, για παράδειγμα στην πόλη του Παρισιού η διάθεση των αδρανών υλικών είναι δύσκολη λόγω έλλειψης με αποτέλεσμα να γίνεται αγορά των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών. Αντιθέτως σε άλλες πόλεις υπάρχουν λατομεία και το κόστος επεξεργασίας και παραγωγής ανακυκλωμένων υλικών είναι υψηλό με αποτέλεσμα να μην είναι οικονομική η επιλογή τους. Επιπλέον ανάλογα με τα τέλη διάθεσης σε χώρους ταφής των πόλεων αλλά και την έλλειψη των χώρων ταφής οι τιμές παραγωγή, επεξεργασίας και αγοράς των ανακυκλώσιμων υλικών διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Γενικά υπολογίζεται πως στην Ευρώπη για τα ανακυκλωμένα αδρανή υλικά του σκυροδέματος οι τιμές για την αγορά τους κυμαίνεται από τα 3 € έως τα 12 € ανά τόνο, ενώ για την παραγωγή τους ή την επεξεργασία τους οι τιμές είναι από 2€ έως 10€ ανά τόνο, με αποτέλεσμα να υπάρχει οικονομικό όφελος. [30]

Στην Ελλάδα λόγω της οικονομικής κατάστασης αλλά και του τοπίου της (βουνά, λόφοι) η διάθεση των πρωτογενών υλικών είναι φθηνότερη και ευκολότερη από ότι τα ανακυκλωμένα αδρανή υλικά. Έτσι η ανακύκλωση των υλικών και αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων καθίσταται αντιοικονομική για τη χώρα. Το αντίθετο ισχύει για τα μέταλλα, των οποίων η ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση τους είναι κερδοφόρα για το κράτος. [30,37]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στις μέρες μας έχει γίνει επιτακτική η ανάγκη του ανθρώπου για προστασία του περιβάλλοντος σε συνδυασμό με την ανθρώπινη υγεία. Πολλά από τα δομικά υλικά που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος για τις κατασκευές των κτιρίων αλλά και άλλων δομικών στοιχείων επιφέρουν αρνητικές επιδράσεις στην υγεία του αλλά και στο ίδιο το περιβάλλον. Η «πράσινη» κατασκευή γενικότερα αποτελεί μια αξιόλογη λύση για τη δημιουργία κτιρίων τόσο βιώσιμων όσο και περιβαλλοντικά αποδεκτών. Οι τεχνικές σχεδιασμού και κατασκευής καθώς και τα συστήματα που προτείνονται παραπάνω (παθητικά και ενεργητικά) οδηγούν σε κατασκευές που καταγράφουν υψηλά ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας.

Αδιαμφισβήτητα σημαντικό ρόλο έχει η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση των δομικών υλικών, ενέργειες οι οποίες βοηθούν στην εξοικονόμηση πρώτων πόρων, ενέργειας αλλά και στην αποφυγή αποβλήτων. Ωστόσο, για να θεωρηθούν οι δύο αυτές ενέργειες ωφέλιμες για τον άνθρωπο και το περιβάλλον καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι θα πρέπει να συνδυάζεται το περιβαλλοντικό με το οικονομικό όφελος. Όπως αναφέρθηκε ένα δομικό υλικό είναι φιλικό προς το περιβάλλον όχι μόνο όταν είναι φυσικό, αλλά όπως διαπιστώθηκε όταν είναι ανανεώσιμο, ανακυκλώσιμο και δεν απαιτεί υψηλά ποσοστά ενέργειας κατά την κατασκευή και την παραγωγή τους. Γίνεται κατανοητό πως δεν πρέπει να συγχέουμε τους όρους των «φιλικών» προς το περιβάλλον υλικών με τα «φυσικά» υλικά και θεωρούμε ότι μία καινοτόμα πρότυπη κτιριακή κατασκευή φιλική προς το περιβάλλον θα πρέπει να συνδυάζει υλικά νέων τεχνολογιών και όλους τους φυσικούς πόρους που μπορεί να εκμεταλλευτεί από το περιβάλλον χωρίς να το επιβαρύνει.

Προβλήματα όπως η μόλυνση του περιβάλλοντος, το φαινόμενο της θερμική νήσου και τα απόβλητα των κατασκευών έχουν οδηγήσει στη χρήση ψυχρών υλικών, υλικά επικάλυψης τα οποία συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας για ψύξη και θέρμανση λόγω της μείωσης της ακτινοβολίας και της θερμότητας που εκπέμπουν στο περιβάλλον. Στα πράσινα υλικά συγκαταλέγονται τα σύγχρονα και τα παραδοσιακά. Για τα σύγχρονα υλικά στα οποία αναφερθήκαμε, καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως ο χάλυβας είναι ανακυκλώσιμο υλικό χωρίς να χάνει τις ιδιότητες του με υψηλή όμως απαίτηση ενέργειας και το γυαλί είναι από τα πιο φιλικά προς το περιβάλλον υλικά καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ποικίλους τρόπους και αξιοποιεί την ηλιακή ενέργεια.

Ακολούθως στα παραδοσιακά υλικά καταλήγουμε ότι τα περισσότερα υλικά χαρακτηρίζονται και ως οικολογικά. Συγκεκριμένα τα πετρώδη υλικά είναι ανθεκτικά και φιλικά προς το περιβάλλον, τα κονιάματα με τη μη χρήση τσιμέντου είναι οικολογικά και δεν διαφέρουν σε ιδιότητες από τις κοινές τσιμεντοκονίες αλλά η χρήση

τους δεν είναι ευρέως γνωστή και τέλος το ξύλο θεωρείται ανακυκλώσιμο υλικό και είναι από τα αειφόρα και φιλικά προς το περιβάλλον υλικά αρκεί η παραγωγή τους να είναι οργανωμένη.

Στον τομέα της οικονομίας παρατηρούμε πως η οικονομία με την ανακύκλωση και τη χρήση των φιλικών προς το περιβάλλον υλικών είναι έννοιες αλληλένδετες, καθώς πολλά από τα ανακυκλωμένα υλικά έχουν μεγαλύτερη οικονομική αξία από τις πρώτες ύλες του με αποτέλεσμα ο καταναλωτής να προτιμά το δεύτερο. Θα πρέπει λοιπόν το κράτος μέσα από θεσμικά πλαίσια, νόμους και επιδόματα που ευνοούν τον καταναλωτή να παροτρύνει τη χρησιμοποίηση των ανακυκλώσιμων υλικών αλλά και τη κατασκευή βιοκλιματικών κατασκευών. Τα ανακυκλώσιμα υλικά θα πρέπει να πιστοποιούνται για τις ιδιότητες τους ώστε να είναι αξιόπιστα στον καταναλωτή και έτσι να προωθούνται στην αγορά πιο εύκολα.

Στην περίπτωση της χώρας μας, η γνώση για το συγκεκριμένο τομέα είναι ελλιπής. Αυτό συμβαίνει διότι μόλις τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες σε θέματα πράσινης ανάπτυξης. Το γεγονός αυτό φαίνεται ακόμα περισσότερο από το γεγονός ότι δεν υπάρχουν έρευνες που να αναλύουν την επίδραση των βιώσιμων κτιρίων στην ελληνική αγορά ακινήτων και γενικότερα στην ελληνική οικονομία. Κάτι τέτοιο όμως πρέπει να συμβεί άμεσα, δεδομένης της κατάστασης της οικονομίας της χώρας και την ανάγκη για στροφή σε νέες μορφές ανάπτυξης. Η συνεργασία του κράτους με άλλους φορείς όπως π.χ. τα κονδύλια της Ευρωπαϊκής Ένωσης για «πράσινη» ανάπτυξη, θα πρέπει να αξιοποιούνται ώστε να προσφέρουν την οικονομική δυνατότητα αλλά και την ενημέρωση για την σωστή χρήση αλλά και εκμετάλλευση φυσικών πόρων και υλικών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ

1. Τεχνικό εγχειρίδιο «**ΕΡΓΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ**» Κατερίνα Βίνη Μηχανικός Περιβάλλοντος Δ.Π.Θ, Χριστίνα Λέκκα Αρχιτέκτων Μηχανικός Ε.Μ.Π, Χρήστος Πατσούρας Πολιτικός μηχανικός Ε.Μ.Π., ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ ΤΜΗΜΑ ΗΠΕΙΡΟΥ, Ιωάννινα, Σεπτέμβριος 2014
2. **ΦΙΛΟΚΑΛΙΑ**-Μη κυβερνητικός οργανισμός, filokaliango.gr
3. «**Βιοκλιματικός σχεδιασμός στην Ελλάδα : Ενεργειακή απόδοση και κατευθύνσεις εφαρμογής**», Ευγενία Α. Λάζαρη, Αρχιτέκτων Μηχανικός Μ.Α.Αρhc., Ευτέρπη Τζανακάκη, Αρχιτέκτων Μηχανικός Μ.Σc., ΚΑΠΕ, Πικέρμι, Σεπτέμβριος 2002
4. <https://www.etoimokoufoma.gr/>
5. **Τεχνολογία Ξύλου** Αριστοτέλειο Παν. Θεσσαλονίκης Τμήμα Δασολογίας Και Φυσικού Περιβάλλοντος (ΞΥΛΟ)
6. **Οικολογικά Δομικά Υλικά**, Ξάνθη 2006, Δημοκράτειο Παν. Θράκης, Τμήμα Μηχ/κών Περιβάλλοντος
7. https://www.efsyn.gr/nisides/109346_i-dimioyrgia-horon-prasinoy-mesa-stis-poleis-einai-ependysi (οικονομικά οφέλη δημιουργίας πράσινων περιοχών)
8. **Ανάλυση Φαινομένου Ψυχρής Νησίδας Σε Αστικά Πάρκα**, Χανιά 2017, Σχ. Μηχανικών Περιβάλλοντος, Σταυρακάκη Μαρία
9. Ecocity- **Το φαινόμενο της θερμικής νησίδας** Άρθρο, Νοέμβριος 2010
10. «**Η Αντιμετώπιση Του Φαινομένου Της Θερμικής Νησίδας Μέσω του Στρατηγικού Σχεδιασμού της Βιώσιμης Ανάπτυξης του Ελληνικού Αστικού Περιβάλλοντος**», Ζησιμοπούλου Αδαμαντία και Κάζδαγλης Μιχαήλ
11. <http://www.thermoseal.gr/index.php/en/psychra-ylika> Ψυχρά υλικά
12. **Χτίζοντας το μέλλον, Σύγχρονα Ψυχρά Υλικά**
<http://www.ktizontastomellon.gr/synchrona-psychra-ylika>
13. **Πράσινα Υλικά**, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχ. Χημικών Μηχανικών, καθηγήτρια κα. Μοροπούλου Αντωνία
14. «**Ενεργειακή Επιθεώρηση Κτιρίων – Έκδοση 1**», ΥΠΕΚΑ, Αθήνα, Ιανουάριος 2011.
15. «**Ενεργειακός - Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων και Οικισμών**», Κοντορούπης Γ. Μ., Αθήνα, 2002.
16. <http://www.ypeka.gr/?tabid=525>
17. http://www.cres.gr/kape/education/bioclimatic_brochure.pdf
18. Καραβασίλη Μαργαρίτα , «**Κτίρια για έναν Πράσινο Κόσμο (οικολογική δόμηση-βιοκλιματική αρχιτεκτονική) Ευώνυμος Οικολογική Βιβλιοθήκη**», Αθήνα, 1999
19. «**ΚΤΙΡΙΟ&ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**», Ευθυμιόπουλος Ηλίας, Εκδόσεις Παπασωτηρίου 2004
20. «**Περιβαλλοντικός, βιοκλιματικός, οικολογικός και ενεργειακός σχεδιασμός κτιρίων / χρήση ανάλυσης κύκλου ζωής των υλικών το παράδειγμα μιας κατοικίας**» ,Φραγκούλη Ισμήνη, Αρχιτέκτων μηχανικός, Πανεπιστημίου Πατρών

Διπλωματική εργασία η οποία υποβάλλεται για ολοκλήρωση των απαιτήσεων του (Δ.Π.Μ.Σ.) "ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ", Αθήνα, Οκτώβριος 2010

21. **«Γυαλί ως Δομικό υλικό»** Νικόλαος Δ. Κάκαβος Πολιτικός Μηχανικός M.Sc. Εργαστηριακός Συνεργάτης Τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων, Αγγελική Π. Δεληγά Πολιτικός Μηχανικός M.Sc. Εργαστηριακός Συνεργάτης Τμήμα Ανακαίνισης και Αποκατάστασης Κτιρίων, Ευάγγελος Αθ. Λιακατής Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Εργαστηριακός Συνεργάτης Τμήμα Ηλεκτρολογίας Παράρτημα Τρικάλων – Τ.Ε.Ι Λάρισας
22. **«Η χρήση των δομικών υλικών στην διαμόρφωση υπαίθριων χώρων»** Τζούλια Τζώρτζη Δρ. Αρχ. Τοπίου (MLA), Σοφία Σαρίκου Αρχιτέκτων Τοπίου (Msc)2008
23. Μεταπτυχιακή εργασία **«GreenBuilding»** Κωνσταντοπούλου Φούλα, Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας – Πανεπιστήμιο Πειραιώς 2015
24. Πτυχιακή Εργασία **«Αειφόρος και βιώσιμη ανάπτυξη και οι επιπτώσεις της στις νέες επιχειρήσεις»**, Διοίκηση Επιχειρήσεων – ΑΕΙ Πειραιά 2016
25. **«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ-ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ»**, Κλειώ Ν. Αξαρλή Αρχιτέκτονας Α.Π.Θ., MsocSciB'ham, Δρ. Α.Π.Θ. αναπληρώτρια καθηγήτρια Εργαστήριο Οικοδομικής και Φυσικής των Κτιρίων Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Α.Π.Θ.
26. **«Οικολογική Δόμηση»**, Ελληνικά Γράμματα, διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών
27. www.el.wikipedia.org
28. <http://www.metallotexnia.gr/> **ΕΙΚΟΝΑ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ**
29. **ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΙΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΤΟΣ 2016**https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics/el#CE.A3.CF.85.CE.BD.CE.BF.CE.BB.CE.B9.CE.BA.CE.AE_.CF.80.CE.B1.CF.81.CE.B1.CE.B3.CF.89.CE.B3.CE.AE_.CE.B1.CF.80.CE.BF.CE.B2.CE.BB.CE.AE.CF.84.CF.89.CE.BD
30. Πτυχιακή Εργασία **« Επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση υλικών κατασκευών και κατεδαφίσεων»** Πολιτικών Μηχανικών – Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής 2019
http://okeanis.lib2.uniwa.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/4995/civ_29881%2C%20civ_30618.pdf?sequence=1&isAllowed=y
31. www.SteelConstruction.info
32. **Διερεύνηση Δομικών Υλικών**, Αθήνα Φεβρουάριος 2013, ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ, Πολιτικών Δομικών Έργων, Μπαρμπαρούση Μαρία
33. **Eurostat Statistics Explained**<https://ec.europa.eu/eurostat>
34. **Κυκλική Οικονομία : Το οικονομικό μοντέλο του αύριο**, www.citispot.gr
35. **Η Αναγκαιότητα της Οικολογικής Δόμησης**, www.oikologos.gr
36. **Οικολογική Δόμηση. Αστικό Περιβάλλον και Αειφορία (Άρθρο Σεπτέμβριος 2004)** www.nomophysis.org.gr
37. **Η στιγμή της στροφής για την ελληνική οικονομία** Θεόδωρος Κ. Πελαγίδης, Μιχάλης Μητσόπουλος
38. **Αλλάζει το κέντρο της Αθήνας** (Επαγγελματικό Επιμελητήριο Αθηνών) Προμελέτη για δημιουργία coolislands στο κέντρο της Αθήνας (άρθρο 27/2/2013), 09/2020

39. (Οικολογική δόμηση. Αστικό Περιβάλλον και Αειφορία Σεπτέμβριος 2004 <https://nomosphysis.org.gr/8255/oikologiki-domisi-astiko-periballon-kai-aeiforia-septembrios-2004/>)
40. **Πράσινα Οικολογικά Υλικά Για Εξοικονόμηση Ενέργειας Κτιρίων** , 2016-2017, Πολ.Κρήτης, Αρχιτέκτων Μηχανικών, Λαγού Άννα Μαρία