



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

***Μελέτη και σχεδιασμός βιώσιμης/οικολογικής κατοικίας για τις ανάγκες
μιας ολιγομελούς οικογένειας.***

ΛΑΙΟΥ ΗΛΙΑΝΑ
Α.Μ 5112017060

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΜΟΥΛΙΑΝΙΤΗΣ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΜΟΥΛΙΑΝΙΤΗΣ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΣ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΣ



UNIVERSITY OF THE AEGEAN

Department of Product & System Design Engineering

THESIS PROJECT

Study and design of a sustainable/ecological house for the needs of a family of three.

LAIOU ILIANA

A.M 5112017060

SUPERVISOR

PAPANIKOS PARASKEVAS

TREE MEMBER COMITEE

ILIAS XIDIAS

ZAHAROPOULOS NIKOLAS

PAPANIKOS PARASKEVAS

Copyright © υπό Λάιου Ηλιάνα
Σύρος 2023

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία είναι εξ' ολοκλήρου δικό μου έργο και κανένα μέρος της δεν είναι αντιγραμμένο από έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές, μετάφραση από ξενόγλωσσες πηγές και αναπαραγωγή από εργασίες άλλων ερευνητών ή φοιτητών. Όπου έχω βασιστεί σε ιδέες ή κείμενα άλλων, έχω προσπαθήσει με όλες μου τις δυνάμεις να το προσδιορίσω σαφώς μέσα από την καλή χρήση αναφορών ακολουθώντας την ακαδημαϊκή δεοντολογία

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	4
Περιεχόμενα	4
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	7
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	8
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
1.1 Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας.....	10

1.2	Στόχοι της διπλωματικής.....	11
1.3	Δομή της διπλωματικής	11
2.	Βιώσιμη Οικία & Ιστορική Αναδρομή.....	14
2.1	Τι είναι η οικία και ποια τα βασικά της μέρη	14
2.2	Ορισμός της βιώσιμης κατοικίας	17
2.3	Ιστορική αναδρομή.....	18
2.4	Βιώσιμα σπίτια σε όλο τον κόσμο.....	20
2.5	Βιώσιμα /οικολογικά σπίτια στην Ελλάδα	26
2.6	Βιώσιμες 3d printed κατοικίες σε όλο τον κόσμο	35
3.	Βασικά χαρακτηριστικά μιας βιωσιμης κατοικιας.....	43
3.1	Το Κλίμα και η βιώσιμη κατοικία	43
3.1.2	Κλιματικές παράμετροι	45
3.1.3	Πως επηρεάζουν την οικία το κλίμα και ο περιβάλλοντας χώρος	47
3.2	Η δομή μιας βιώσιμης κατοικίας	48
3.2.1	Προσανατολισμός	48
3.2.2	Κουφώματα.....	49
3.2.3	Τύποι κουφωμάτων	50
3.2.4	Πως συμβάλλουν στη βιωσιμότητα	53
	Επιλογή Κουφωμάτων.....	54
3.3	Μορφή και χωροθέτηση μιας βιώσιμης κατοικίας στο οικόπεδο	57
3.4	Σκίαση και ηλιοπροστασία	59
3.5	Φυσικός φωτισμός.....	60
3.6	Φυσικός αερισμός	66
3.7	Θερμομόνωση.....	69
	Επιλογή Θερμομόνωσης	75
3.8	Υλικά βασικής δομής βιώσιμης κατοικίας.....	76
3.8.1	Κατασκευαστικά υλικά τοίχων και δωματίων.....	77
3.9	Interior	86
3.9.1	Χρώματα.....	94
3.9.2	Λευκές βιώσιμες συσκευές.....	98
4.	Ενεργειακοι παραγοντες βιωσιμης κατοικιας.....	106
4.1	Αντλίες θερμότητας	106
4.2	Τεχνητός φωτισμός.....	108
4.3	Νερό και διαχείριση όμβριων υδάτων	111

4.4	Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	113
4.5	Ηλιακή ενέργεια	114
4.6	Φωτοβολταϊκά συστήματα	115
4.7	Βιομάζα	116
4.8	Ανεμογεννήτριες σε κτίρια	117
4.9	Γεωθερμική ενέργεια	118
5.	Η τεχνολογία προσθετικής κατασκευής στην βιώσιμη κατοικία.	119
5.1	Πώς λειτουργεί η τεχνολογία της 3D εκτύπωσης:	122
5.2	Τύποι τρισδιάστατων εκτυπωτών	127
5.3	Η τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης στην κατασκευή κατοικίας - Μέθοδοι	129
5.4	ΣΥΝΤΟΜΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ : ΡΟΜΠΟΤΙΚΟΣ ΒΡΑΧΙΩΝΑΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΩΝ	130
6.	Συμπεράσματα από έρευνα και προβληματικές περιοχές	131
7.	Σχεδιαστική πρόταση	134
7.1	Προδιαγραφές βάση έρευνας	135
7.2	Επιμέρους λύσεις Προδιαγραφών Σχεδίασης:	135
8.	ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ	160
8.1	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	173
8.2	ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	173
9.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	174

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την παρούσα διπλωματική εργασία, ολοκληρώνεται ένας πολύ σημαντικός κύκλος για εμένα αυτός των προπτυχιακών σπουδών μου στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους αυτούς που συνέβαλαν καθοριστικά στην ολοκλήρωση αυτού του δύσκολου εγχειρήματος και με βοήθησαν σε αυτό το όμορφο ταξίδι.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Δημήτρη και Δέσποινα, αλλά και τα αδέρφια μου Παναγιώτη και Μιχαήλ Άγγελο οι οποίοι ήταν παρόν σε κάθε δύσκολη απόφαση και με στήριξαν σε όλες τις επιλογές μου χωρίς να με κατακρίνουν .

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους και συμφοιτητές μου : Άννα , Βέρα , Στέλλα και Ελισάβετ που ήταν πάντα δίπλα μου όταν τους είχα ανάγκη και μου παρείχαν ανιδιοτελή ψυχολογική και συναδελφική στήριξη.

Τέλος, θερμές ευχαριστίες οφείλω στους καθηγητές, Παρασκευά Παπανίκο και Κωσταντίνο Μπάιλα, για την υποστήριξη και την συνεργασία που είχαμε στα πλαίσια της διπλωματικής μου εργασίας, καθώς και υπόλοιπα μέλη την τριμελή εξεταστική επιτροπή, τους καθηγητές Νικόλαο Ζαχαρόπουλο και Ηλία Ξυδιά .

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός της δομής και η ανάλυση μίας βιώσιμης οικολογικής κατοικίας για μία ολιγομελή (τριμελή) οικογένεια. Στα

πλαίσια της μελέτης της εργασίας γίνεται η πρόβλεψη του σχεδιασμού μιας κατοικίας η οποία θα έχει δύο υπνοδωμάτια , σαλόνι , 2 μπάνια , κουζίνα και προαύλιο χώρο και θα αποτελείται από φιλικά προς το περιβάλλον συστήματα και υλικά ώστε να καλύπτει τις ανάγκες της ολιγομελούς οικογένειας .

Μέσα από την παρούσα εργασία βλέπουμε τον ορισμό , την ιστορική αναδρομή ,την εξέλιξη των βιώσιμων κατοικιών , σε άλλα τέτοια σπίτια που ξεχώρισαν στην χώρα μας και μια εισαγωγή στα 3D printed σπίτια .Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στο κλίμα και τον περιβάλλοντα χώρο αλλά και μελέτη για τη χωροταξία , τον προσανατολισμό τα υλικά και τα συστήματα που θα χρησιμοποιηθούν και θα είναι φιλικά προς το περιβάλλον .Έπειτα , παρατίθεται έρευνα και ανάλυση για τους ενεργειακούς παράγοντες αλλά και για την τεχνολογία προσθετικής κατασκευής βιώσιμων κατοικιών , ώστε να δούμε πως μπορούμε να δημιουργήσουμε μια κατοικία για μια άνετη και αποτελεσματική διαβίωση με μικρό αποτύπωμα στο περιβάλλον.

Τέλος , βλέπουμε τα συμπεράσματα και τις προβληματικές περιοχές και μια σχεδιαστική πρόταση η οποία προσαρμόζεται με τους περιορισμούς και τις ανάγκες της βιωσιμότητας .

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΑΕΙΦΟΡΙΑ , ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ , ΟΛΙΓΟΜΕΛΗ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΕΣ

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ , ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας

Το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι οι βιώσιμες κατοικίες με μειωμένη επίπτωση στο περιβάλλον και της κλιματικής αλλαγής για τις ανάγκες μίας ολιγομελούς οικογένειας. Η σημασία των φιλικών προς το περιβάλλον και βιώσιμων κατοικιών έχει αυξηθεί στο πλαίσιο της συνεχιζόμενης παγκόσμιας πανδημίας. Οι άνθρωποι δεν αναζητούν απλώς ένα μέρος για να μείνουν, αλλά θέλουν ένα σπίτι που είναι ενεργειακά αποδοτικό, έχει περισσότερο χώρο για να αναπνεύσει και τείνει να απέχει από την πολυσύχναστη ζωή της πόλης. Τα τελευταία χρόνια οι άνθρωποι περνούν μεγάλο μέρος της μέρας τους μέσα στο σπίτι, ως αποτέλεσμα της

πανδημίας, και θέλουν ένα σπίτι που να μπορεί να μειωθεί η ποσότητα της ενέργειας που καταναλώνεται.

Ακόμα, εάν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την επίτευξη περιβαλλοντικής βιωσιμότητας στο παρόν, η υγεία και η ευημερία των μελλοντικών γενεών θα τεθούν σε δραματικό κίνδυνο. Η παροχή τροφίμων θα καταστεί αναξιόπιστη καθώς η εντατική γεωργία επηρεάζει πολύ τη γονιμότητα της γης και τη χωρητικότητα της παροχής νερού. Η υπερθέρμανση του πλανήτη λόγω των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την καύση ορυκτών καυσίμων θα ενισχύσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, προκαλώντας έντονες καιρικές συνθήκες, πλημμύρες και ξηρασίες και αλλαγές στις καλλιεργητικές περιόδους που θα προκαλέσουν κοινωνική αναταραχή. Η μολυσμένη γη, ο αέρας και το νερό θα επηρεάσουν σοβαρά την ποιότητα ζωής μας και την ικανότητα των τοπικών κοινοτήτων και της ευρύτερης κοινωνίας να ευδοκιμήσουν. Εν ολίγοις, η περιβαλλοντική βιωσιμότητα είναι θεμελιώδης για την επιβίωση του πλανήτη μας και του εαυτού μας. Τα βιώσιμα σπίτια προσφέρουν χαρακτηριστικά που βελτιώνουν την ενεργειακή απόδοση, μειώνουν τους λογαριασμούς κοινής ωφελείας και μειώνουν περαιτέρω το μακροπρόθεσμο κόστος ενέργειας ή την κατανάλωση νερού, καθιστώντας τα μια εξαιρετική μακροπρόθεσμη επένδυση. Έτσι, οι κατασκευαστές και η αγορά ακινήτων ενσωματώνουν πλέον την έννοια του πράσινου κτιρίου, δεδομένης της δημοτικότητας και της αυξημένης ζήτησης.

Μέσα από την παρούσα εργασία θα πραγματοποιηθεί έρευνα πάνω στα υλικά, και τα συστήματα που θα χρησιμοποιηθούν αλλά και έρευνα σχετικά με την σωστή χωροταξία και προσανατολισμού της κατοικίας.

1.2 Στόχοι της διπλωματικής

Στόχος της εργασίας είναι να μελετήσει τις βιώσιμες κατοικίες και να δείξει πως αυτός ο τρόπος στέγασης διευκολύνει τον πιο φιλικό τρόπο ζωής με το περιβάλλον και μπορεί να υιοθετηθεί ακόμα και από μια ολιγομελή οικογένεια. Για τον λόγο αυτό, ορίστηκε έπειτα από μελέτη ένας χώρος συγκεκριμένων τετραγωνικών. Ανάλογα με τον τρόπο ζωής μιας οικογένειας, τα 94 τετραγωνικά μέτρα είναι ένα καλό σπίτι για μια οικογένεια τριών ατόμων που αποτελείται από δύο ενήλικες και ένα παιδί χωρισμένος σε δύο υπνοδωμάτια, 2 μπάνια, κουζίνα, σαλόνι και κήπος και σχεδιάστηκε μια λύση με βάση τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις για την αποτελεσματικότητά τους.

1.3 Δομή της διπλωματικής

Στο δεύτερο κεφάλαιο, παρουσιάζεται μια εισαγωγική ανάλυση σχετικά με τα βασικά στοιχεία που απαρτίζουν μια κατοικία. Εξετάζονται οι έννοιες των βιώσιμων κατοικιών και προβαίνουμε σε μια συνοπτική αναδρομή στην ιστορία τους, δίνοντας έμφαση σε παραδείγματα από το παρελθόν και τον αντίκτυπο που είχαν στον τομέα της κατοικίας. Επιπλέον, παρουσιάζονται παραδείγματα κατοικιών που προωθούν την αειφορία τόσο παγκοσμίως όσο και στην ελληνική πραγματικότητα, με μια εισαγωγή στην εξέλιξη της τεχνολογίας των βιώσιμων κατοικιών που δημιουργούνται μέσω της τεχνικής της τρισδιάστατης εκτύπωσης (3D printing). Πιο συγκεκριμένα, το κεφάλαιο περιλαμβάνει:

- Τί είναι οικεία και βασικά μέρη
- Ορισμό βιώσιμης κατοικίας
- Ιστορική αναδρομή
- Βιώσιμα σπίτια σε όλο τον κόσμο
- Βιώσιμα σπίτια στην Ελλάδα
- Βιώσιμες 3D printed κατοικίες

Στη συνέχεια, στο Κεφάλαιο 3 εξετάζεται πώς οι παράγοντες όπως το κλίμα, ο φυσικός περιβάλλοντας χώρος, ο σχεδιασμός και γενικότερα η δομή μιας βιώσιμης κατοικίας επηρεάζουν την ενεργειακή απόδοση της και πως μέσα από τον παθητικό σχεδιασμό μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα ενεργειακά αποδοτικό σπίτι. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στα συστατικά όπως τα κουφώματα και τα βιώσιμα υλικά που συνθέτουν ένα σπίτι, προκειμένου να προσδίδεται χαρακτηριστικά βιωσιμότητας.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται:

- Το Κλίμα και η βιώσιμη κατοικία
- Κλιματικές παράμετροι
- Πως επηρεάζουν την οικία το κλίμα και ο περιβάλλοντας χώρος
- Η δομή μιας βιώσιμης κατοικίας
- Προσανατολισμός
- Κουφώματα
- Τύποι κουφωμάτων
- Πως συμβάλλουν στη βιωσιμότητα
- Μορφή και χωροθέτηση μιας βιώσιμης κατοικίας στο οικόπεδο
- Σκίαση και ηλιοπροστασία
- Φυσικός φωτισμός
- Φυσικός αερισμός
- Θερμομόνωση
- Υλικά βασικής δομής βιώσιμης κατοικίας
- Κατασκευαστικά υλικά τοίχων και δωματίων
- Interior

Το Κεφάλαιο 4 περιλαμβάνει εκτενή αναφορά στους ενεργειακούς παράγοντες που δομούν μια βιώσιμη κατοικία. Αναλυτικότερα, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο:

- Αντλίες θερμότητας
- Τεχνητός φωτισμός
- Νερό και διαχείριση όμβριων υδάτων
- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- Ηλιακή ενέργεια
- Φωτοβολταϊκά συστήματα
- Βιομάζα
- Ανεμογεννήτριες σε κτίρια
- Γεωθερμική ενέργεια

Στο Κεφάλαιο 5 γίνεται μία εκτενή έρευνα πάνω στην τεχνολογία προσθετικής κατασκευής βιώσιμης κατοικίας .

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, αναλύονται:

- Πώς λειτουργεί η τεχνολογία της 3D εκτύπωσης;
- Τύποι τρισδιάστατων εκτυπωτών
- Η τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης στην κατασκευή κατοικίας - Μέθοδοι

Έπειτα, στο Κεφάλαιο 6 παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που αναδύθηκαν μέσα από την έρευνα και οι προβληματικές περιοχές

Στη συνέχεια, στο Κεφάλαιο 7 πραγματοποιείται αξιολόγηση με βάση τις προδιαγραφές αλλά και τα προβλήματα που ορίστηκαν. Πιο αναλυτικά :

- Προδιαγραφές βάση έρευνας
- Επιμέρους Λύσεις Προδιαγραφών Σχεδίασης

Στο Κεφάλαιο 8, παρουσιάζεται η σχεδιαστική πρόταση και σχολιάζονται τα συμπεράσματα και οι μελλοντικές κατευθύνσεις.

Τέλος, στο Κεφάλαιο 9 παρατίθεται οι πηγές που διαβάστηκαν και αξιοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της εργασίας. .

| 2. ΒΙΩΣΙΜΗ ΟΙΚΙΑ & ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

2.1 Τι είναι η οικία και ποια τα βασικά της μέρη

Οικία είναι [24] κάθε μόνιμο και ανεξάρτητο κτίσμα το οποίο έχει εξωτερικούς τοίχους και στέγη για να προστατεύει τον εσωτερικό του χώρο από τη βροχή, τον άνεμο, τη ζέστη και το κρύο .Αποτελείται από ένα ή περισσότερα δωμάτια ή άλλους χώρους που χρησιμοποιούνται για τη στέγαση ανθρώπων, ζώων ή αντικειμένων. Με τα χρόνια , η οικία απέκτησε μεγάλη σημασία στην ζωή του ανθρώπου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι συνδέθηκε στενά με τον ψυχικό του κόσμο , την οικογενειακή του και κοινωνική ζωή και επιπλέον, λειτουργεί ως ένας τρόπος έκφρασης του πολιτισμού του.

Ο **κύριος στόχος** της κατοικίας είναι η προστασία της ανθρώπινης ζωής και υγείας. Για αυτόν τον λόγο, το σπίτι πρέπει να κατασκευάζεται με ανθεκτικά και ταυτόχρονα ασφαλή για την υγεία υλικά (οικολογικά), και να είναι ευάερο και φωτεινό. Στον χώρο της κατοικίας εξυπηρετούνται πέντε βασικές λειτουργίες που ανταποκρίνονται σε αντίστοιχες ανθρώπινες ανάγκες: θέρμανση, διατροφή, εργασία, ύπνος και ατομική υγιεινή. Φυσικά, στις σημερινές μέρες, η τεχνολογική πρόοδος και ο σύγχρονος τρόπος ζωής έχουν φέρει πολλές αλλαγές. Ωστόσο, αυτό που παραμένει αμετάβλητο είναι η επιθυμία του ανθρώπου να εξασφαλίζει στο σπίτι του την απαραίτητη γαλήνη και άνεση που χρειάζεται.

ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΡΗ / ΔΟΜΗ

Η ΔΟΜΗ:

1. Θεμέλιο
2. Πλαίσιο
3. Στέγη



Σχέδιο 2.1 1



Σχέδιο 2.1 2



Σχέδιο 2.1 3



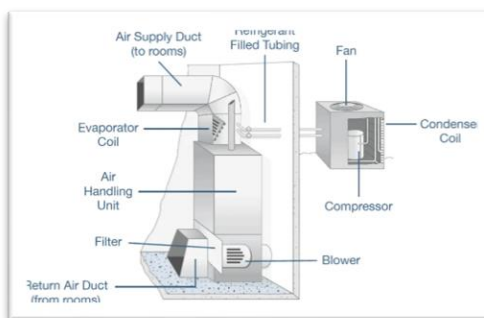
Σχέδιο 2.1 4



Σχέδιο 2.1 5

Το Λειτουργικό

4. Παράθυρα/Πόρτες
5. Υδραυλικά
6. Ηλεκτρικά
7. HVAC



Σχέδιο 2.1 6

Σχέδιο 2.1 7



Σχέδιο 2.1 8

Τελειώματα

8. Επένδυση / υδρορορή / Soffit (το κάτω μέρος της μαρκίζας) / Fascia(είναι η κάθετη σανίδα ακριβώς πίσω από τις υδρορορές)
9. Γυψοσανίδα & Βαφή
10. Ξυλουργική Εσωτερικού Φινιρίσματος
11. Τελειωμένο δάπεδο



Σχέδιο 2.1 9



Σχέδιο 2.1 10



Σχέδιο 2.1 11



Installing unfinished red oak flooring on-site before it is custom stained, sanded and then finished.

Σχέδιο 2.1 12

2.2 Ορισμός της βιώσιμης κατοικίας

Γενικά η αειφορία στην αρχιτεκτονική είναι ένας ευρύς όρος .Ουσιαστικά περιγράφει πόσο αντέχει κάτι στο χρόνο (μελλοντικά) είτε αυτό είναι περιβαλλοντικά , είτε οικονομικά , είτε κοινωνικά .Θα είναι ακόμα πολύτιμο και βιώσιμο για την κοινωνία μας μακροπρόθεσμα ;

Βιώσιμη κατοικία είναι [1],[2],[3] η κατοικία η οποία έχει σχεδιαστεί με τρόπο που σέβεται τους φυσικούς πόρους με το να βελτιστοποιεί τη χρήση ενέργειας και νερού, ένα σπίτι που περιλαμβάνει ποιοτικά συστήματα που εξασφαλίζουν ανθεκτικότητα και χρησιμοποιεί υλικά χαμηλού αντίκτυπου και υψηλής απόδοσης που είναι αποτελεσματικά όσον αφορά την κατασκευή, την αποστολή και την εγκατάσταση.

Στα αρχικά στάδια του σχεδιασμού μιας τέτοιας κατοικίας, χαρακτηριστικά όπως η τοποθεσία, το μέγεθος και ο προσανατολισμός θα πρέπει να εξεταστούν προσεκτικά. Για παράδειγμα, ένας πιο βιώσιμος σχεδιασμός θα εκμεταλλευτεί το φυσικό φως και τη ροή αέρα για να θερμάνει και να δροσίσει το σπίτι φυσικά. Αυτή η σκέψη θα παράγει μακροπρόθεσμα οφέλη τόσο για το νοικοκυριό όσο και για το περιβάλλον μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας των συστημάτων ψύξης και θέρμανσης.

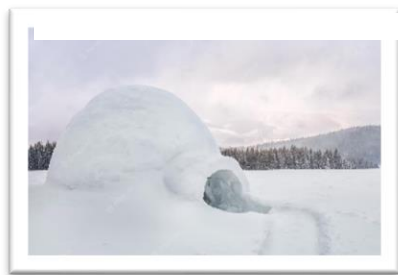
Το ίδιο ισχύει και για το μέγεθος και τη διάταξη του σπιτιού. Τα μικρότερα σπίτια είναι σημαντικά πιο αποδοτικά, χρησιμοποιούν λιγότερα υλικά για την κατασκευή και απαιτούν λιγότερη ενέργεια για να λειτουργήσουν, όταν χτίζετε ένα βιώσιμο σπίτι, είναι σημαντικό να σέβεστε τους πόρους σας και να σκεφτείτε πόσο χώρο χρειάζεστε πραγματικά για να ζήσετε άνετα και όχι υπερβολικά.

Ο ορισμός [21] που έδωσε ο Brundtland για τα βιώσιμα κτίρια πριν από 20 και πλέον χρόνια παραμένει ακόμη και σήμερα επίκαιρος: "Ένα βιώσιμο κτίριο ανταποκρίνεται στις ανάγκες του σήμερα, χωρίς να μειώνει τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες" .

2.3 Ιστορική αναδρομή

Οι κλιματικές συνθήκες κάθε περιοχής [4] ήταν πάντα ένα από τα βασικά ζητήματα της αρχιτεκτονικής στο παρελθόν. Οι οικοδόμοι έπρεπε να προσέχουν τον ήλιο, τον άνεμο, τη βροχή, το κρύο του χειμώνα και τη ζέστη του καλοκαιριού για να εξασφαλίσουν την ανθρώπινη άνεση. Έπρεπε να εξετάσουν τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις και τα διαθέσιμα εγγενή υλικά για την κατασκευή.

Στην Αρκτική, τα σπίτια από πάγο και χιόνι που ονομάζονταν Igloo (Σχέδιο 2.3.1) χτίστηκαν σε μορφή θόλου. Στα τροπικά δάση, το κτίριο είχε απόσταση από την υγρή επιφάνεια της γης και ήταν χτισμένο με κορμούς και φύλλωμα δέντρων (Σχέδιο 2.3.2). Σε ορεινή περιοχή κτίστηκαν στην καρδιά του βουνού με πέτρινα υλικά (Σχέδιο 2.3.3) και στην έρημο με πηλό, λάσπη και τούβλα (Σχέδιο 2.3.4).



Σχέδιο 2.3.1



Σχέδιο 2.3. 2



Σχέδιο 2.3. 3



Σχέδιο 2.3. 4

Επίσης κτισμένα σπίτια στις βροχερές περιοχές των ακτών της Κασπίας κατασκευάστηκαν εξωστρεφή, με δυνατότητα φυσικού αερισμού και με κεκλιμένη στέγη. Τα σπίτια στις ερημικές περιοχές του χείλους της ερήμου ήταν εσωστρεφή και με κυρτές στέγες. Τα σπίτια στην ψυχρή γη, ήταν πυκνά σχεδιασμένα και εκτελεσμένα και σε ζεστές και υγρές συνθήκες με τη χρήση σκιάς και βύθισης[5].

Σε κάθε κλίμα, η μορφή του κτιρίου υπαγόταν στις κλιματικές συνθήκες της περιοχής αυτής. Σε ψυχρά, ζεστά και ξηρά ή υγρά κλίματα, η μορφή του κτιρίου και των υλικών και οι εκτελεστικές τους λεπτομέρειες επιλέγονται και σχεδιάζονται ώστε να αξιοποιούν στο έπακρο το κλίμα που επικρατούσε, τις περιβαλλοντικές συνθήκες και την ανθρώπινη άνεση που επιτυγχάνεται με τη μικρότερη κατανάλωση ενέργειας σε αυτό το κλίμα.

Από τις αρχές του 20ου αιώνα, με τη χρήση νέου εξοπλισμού θέρμανσης και ψύξης, η σημασία του κλίματος στην αρχιτεκτονική έχει εξασθενήσει σταδιακά. Από τότε, οι θερμάστρες πετρελαίου, τα καλοριφέρ, οι ανεμιστήρες και τα κλιματιστικά παρείχαν άνεση στον άνθρωπο και δεν υπήρχε ανάγκη για ηλιοφάνεια και δροσερό αέρα και υγρασία. Έτσι, ο κλιματικός σχεδιασμός και οι ρυθμίσεις που προοριζόνταν για την ανθρώπινη άνεση ανάλογα με το κλίμα δεν ήταν πλέον σχετικές.

Όμως, όσον αφορά τη μείωση των κοιτασμάτων ορυκτών στον κόσμο και την περιβαλλοντική ρύπανση που συνδέεται με αυτήν, καθώς και τον κίνδυνο για το περιβάλλον της Γης, το κλίμα και η οικολογία του πλανήτη έχουν γίνει ένα σημαντικό ζήτημα για τον άνθρωπο και το περιβάλλον της ανθρώπινης ζωής ξανά. Η κλιματική αρχιτεκτονική από τη δεκαετία του '70 και η βιώσιμη αρχιτεκτονική από τη δεκαετία του '90 ήταν σημαντικά θέματα στον τομέα της αρχιτεκτονικής και της αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης. Επί του παρόντος, αυτά τα αρχιτεκτονικά συλ ονομάζονται πράσινη αρχιτεκτονική.

- Η βιώσιμη αρχιτεκτονική προήλθε [6] από την ενεργειακή κρίση της δεκαετίας του 1970, όταν οι αρχιτέκτονες άρχισαν να γίνονται κυνικοί σχετικά με την κατασκευή κλειστών κουτιών από γυαλί και χάλυβα τα οποία απαιτούσαν πολύ μεγάλα συστήματα θέρμανσης και ψύξης.
- Τη δεκαετία του 1990 η «πράσινη αρχιτεκτονική» άρχισε να εμφανίζεται ως θεμελιώδης αρχιτεκτονική σκέψη.
- Τα πρότυπα Ηγεσίας στον Ενεργειακό και Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό (LEED) — τα οποία εξακολουθούν να είναι τα χρυσά κριτήρια της οικοδόμησης πράσινων κτιρίων — διαμορφώθηκαν το 1994.
- Τα περιβαλλοντικά κινήματα δημιουργούνται από τη δεκαετία του 1970, αλλά μόνο τα τελευταία χρόνια είναι ένα σημαντικό μέρος του zeitgeist(οτιδήποτε φαίνεται ιδιαίτερο

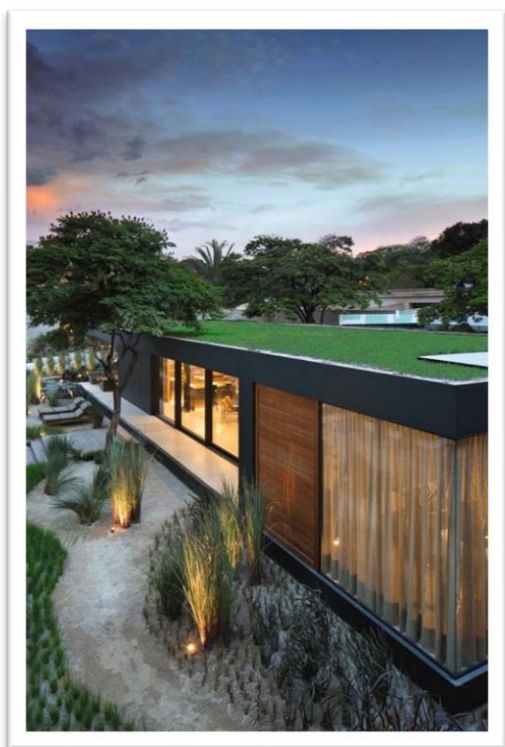
ή συμβολικό μιας συγκεκριμένης εποχής) χάρη στη νομοθεσία και τις διεθνείς συνθήκες όπως η Συμφωνία του Παρισιού για το κλίμα.

- Η πανδημία, έφερε την άνοδο της βιωσιμότητας, η οποία θεωρήθηκε μετα διεθνιστικό στυλ. Η ομορφιά δεν θα αφορά πλέον μόνο τη μορφή αλλά και τα οφέλη και τον αντίκτυπο ενός προϊόντος στο περιβάλλον.

Με τον αυξανόμενο πληθυσμό και τις αυξανόμενες ανησυχίες για την κλιματική αλλαγή, η ανάγκη για βιωσιμότητα είναι τώρα μεγαλύτερη από ποτέ. Η βιώσιμη αρχιτεκτονική έχει αποδειχθεί ότι έχει πολλά οφέλη. Η βιωσιμότητα μπορεί να επηρεάσει θετικά τη σωματική και ψυχική μας υγεία. Εκτός από αυτό, μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα ζωής στις πόλεις. Έχοντας αυτό κατά νου, γίνεται σαφές γιατί η βιώσιμη αρχιτεκτονική μετατράπηκε σε μια τόσο τεράστια τάση. Και, είναι σαφές ότι αυτή η τάση θα ενισχύεται τα επόμενα χρόνια.

2.4 Βιώσιμα σπίτια σε όλο τον κόσμο

- **SysHaus (São Paulo, Brazil)**



Σχέδιο 2.4 1

Σχεδιασμένο από τον αρχιτέκτονα Arthur Casas για την SysHaus, μια εταιρεία προκατασκευασμένων κατοικιών, αυτές οι προσαρμόσιμες κατοικίες αντιπροσωπεύουν εντυπωσιακές αναβαθμίσεις στην αγορά προκατασκευασμένων ειδών. Οι ιδιοκτήτες σπιτιού μπορούν να προσαρμόσουν τις κατόψεις στις ανάγκες τους και όλα τα υλικά που

χρησιμοποιούνται στην κατασκευή είναι ανακυκλώσιμα. Οι πελάτες μπορούν επίσης να προσθέσουν μια πράσινη στέγη (όπως φαίνεται σε αυτό το σπίτι στο Σάο Πάολο), ένα σύστημα συλλογής βρόχινου νερού, ηλιακούς συλλέκτες και έναν βιοχωνευτήρα, ο οποίος μετατρέπει τα απόβλητα σε αέριο για μαγείρεμα ή θέρμανση.

- **Holmberg House (Belgrano, Argentina)**



Σχέδιο 2.4 2

Ένα καινοτόμο σύστημα παροχής και κυκλοφορίας νερού είναι ένα από τα κυριότερα σημεία του Holmberg House . Μοιάζοντας με καλοριφέρ, ή ενδεχομένως γυμναστήριο ζούγκλας για φυτά, οι σωλήνες κατά μήκος της πρόσοψης κυκλοφορούν νερό για την οικογένεια από δύο δεξαμενές αποθήκευσης. Αυτή η μοναδική πρόσοψη «παρέχει επίσης υποστήριξη για τα φυτά που αναπτύσσονται σε αυτήν...δημιουργώντας μικροκλίματα για να ευδοκιμήσει η φύση».

- **Living Screen House (Sydney, Australia)**



Σχέδιο 2.4 3

Εκτός από την πισίνα που μοιάζει με διάδρομο που εκτείνεται κατά μήκος της πλευράς αυτού του σπιτιού στο Σίδνεϊ, ίσως το πιο αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό είναι η πρόσοψή του, η οποία είναι κατασκευασμένη από ένα ξύλινο πλέγμα γεμάτο με παράθυρα και διάτρητα μεταλλικά πάνελ. Εκτός από την εντυπωσιακή εμφάνισή του, αυτό επιτρέπει επίσης άφθονο φως στο σπίτι για τις πολλές αυτοσυντηρούμενες, πράσινες οθόνες τοίχου με φωτισμό LED που βρίσκονται σε όλη την ιδιοκτησία. Άλλες επιλογές σχεδιασμού εστιασμένες στο περιβάλλον περιλαμβάνουν έξυπνα οικιακά συστήματα που παρακολουθούν την ενέργεια και σβήνουν τα φώτα (μεταξύ άλλων χρήσεων), ηλιακούς συλλέκτες στην οροφή και ένα ενσωματωμένο σύστημα συλλογής και επαναχρησιμοποίησης νερού.

- **Limestone House (Melbourne, Australia)**



Σχέδιο 2.4 4

Σχεδιασμένο από τον John Wardle Architects, το Limestone House στη Μελβούρνη χτίστηκε σύμφωνα με τα πρότυπα Passivhaus και Living Building Challenge (LBC). Χρησιμοποιώντας αεροστεγή κατασκευή, τριπλά τζάμια και μόνωση υψηλής απόδοσης, το σπίτι δεν χρειάζεται πολλή ενέργεια για θέρμανση ή ψύξη. Το Limestone House παρέχει ένα εξαιρετικό παράδειγμα επίσημων και υλικών εξερευνήσεων στο σχεδιασμό εντός των περιορισμών των προτύπων πράσινης κατασκευής

- **Dai Kim House (Hanoi, Vietnam)**



Σχέδιο 2.4 5

Το Dai Kim House στο Βιετνάμ φέρνει νέο νόημα στη φράση περιορισμός της έκκλησης. Σχεδιασμένο για να μεγιστοποιεί τον αερισμό διατηρώντας παράλληλα το οπτικό ενδιαφέρον, το σπίτι αντιπροσωπεύει μια λύση για την εξουδετέρωση της μονοτονίας, η οποία συχνά γίνεται μέσω οπτικά ενδιαφέρουσες προσόψεις. Αν και αισθητικά ευχάριστη, αυτή η λύση είναι σημαντική για περισσότερους λόγους από αυτόν. Αυτή η μέθοδος μαζικής προσαρμογής όχι μόνο δημιουργεί πιο διαφορετικές και ενδιαφέρουσες γειτονιές, αλλά ενισχύει επίσης την αίσθηση εξατομίκευσης των κατοίκων.

- **Marmalade Lane Cohousing Project (Cambridge, UK)**



Σχέδιο 2.4 6

Σχεδιασμένο από την Mole Architects, το Marmalade Lane Cohousing σχεδιάστηκε για να φέρει κοντά κατοίκους που ήταν πρόθυμοι για έναν κοινωνικά δραστήριο, φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο ζωής. Οι σπονδυλωτές μονάδες κατοικίας κυμαίνονται από διαμερίσματα ενός υπνοδωματίου έως κατοικίες τεσσάρων υπνοδωματίων και, όπως και άλλες ρυθμίσεις συγκατοίκησης, οι ενοικιαστές έχουν κοινή ιδιοκτησία κοινόχρηστων χώρων. Το Marmalade Lane, συγκεκριμένα, δημιουργήθηκε με την πρόθεση να δημιουργήσει μια κοινότητα γεμάτη από όσους επιθυμούν να δημιουργήσουν ένα βιώσιμο κοινωνικό μέλλον.

- **Hammarby Sjöstad (Stockholm, Sweden)**



Σχέδιο 2.4 7

Το Hammarby Sjöstad, μια οικιστική ανάπτυξη στη Στοκχόλμη, χτίστηκε με έναν ξεχωριστό στόχο: να παρέχει και να ενθαρρύνει εναλλακτικές μεθόδους μεταφοράς. Η ανάπτυξη είναι πλέον ένα περιβάλλον σε μεγάλο βαθμό χωρίς αυτοκίνητα—αυτή η επιτυχία οφείλεται κυρίως σε πολλαπλές στρατηγικές που εφαρμόζονται από την κυβέρνηση και τους προγραμματιστές, συμπεριλαμβανομένης της άφθονης πρόσβασης στα μέσα μαζικής μεταφοράς, φαρδιά, διαμορφωμένα πεζοδρόμια, και σκόπιμη εγγύτητα μεταξύ κατοικιών και εμπορικών περιοχών.

2.5 Βιώσιμα /οικολογικά σπίτια στην Ελλάδα

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει προσπάθειες για την υιοθέτηση πρακτικών βιωσιμότητας και ενεργειακής αποδοτικότητας, αλλά και την ενσωμάτωση των έξυπνων λειτουργιών στη κατασκευή και λειτουργία μιας κατοικίας. Παρόλα αυτά η αγορά των βιοκλιματικών κτιρίων στην Ελλάδα κινείται με αργούς ρυθμούς, καθώς μόλις 52 είναι σήμερα τα πράσινα πιστοποιημένα (LEED) στην Ελλάδα, ενώ ίδιος περίπου αριθμός κτιρίων (50-60) είναι σήμερα υπό κατασκευή. Μερικά παραδείγματα βιώσιμων κατοικιών :

1. OXYGEN



Σχέδιο 2.5 1

Το Oxygen αποτελεί το 1ο συγκρότημα κατοικιών στην Ελλάδα με Διεθνή Πιστοποίηση Αειφορίας. Η αρχιτεκτονική αυτού του συγκροτήματος ανατέθηκε στην Pieris Architects από την αναπτυξιακή και κατασκευαστική εταιρεία Sustain και βρίσκεται στην περιοχή κοντά στο Ολυμπιακό Στάδιο. Ονομάστηκε Oxygen επειδή το οξυγόνο είναι το πιο σημαντικό στοιχείο στη φύση και καθορίζει την ποιότητα ζωής.

Η πιστοποίηση αειφορίας breeam [8] προσδίδει πολλά οφέλη σε ένα σπίτι όπως

- την πολύ υψηλή ενεργειακή απόδοση ,
- την μείωση των λειτουργικών εξόδων
- τη διαχρονική υποστήριξη της αξίας του ακινήτου
- Βελτίωση και αναβάθμιση της διαβίωσης, εξασφαλίζοντας υγιές και ασφαλές εσωτερικό περιβάλλον με αυξημένα επίπεδα ανέσεων και
- Αναγνωρισιμότητα του ακινήτου

Πιστοποίηση Breeam

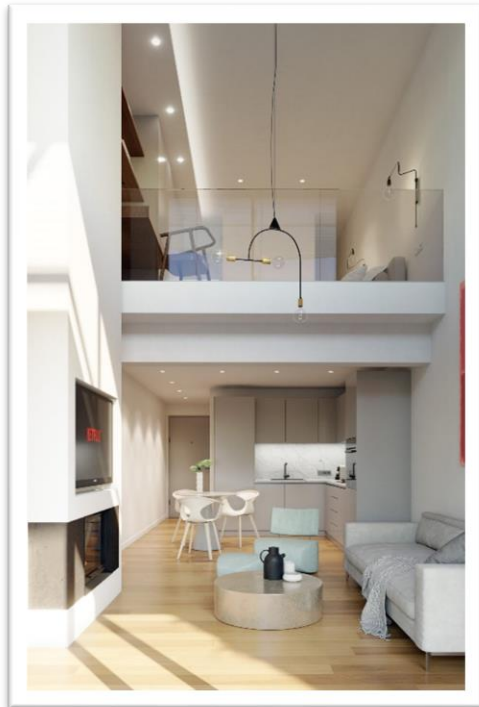
Το BREEAM είναι ένα σύστημα αξιολόγησης και πιστοποίησης της αειφορίας των κτιρίων.

- Πιστοποιείται από τον ανεξάρτητο ερευνητικό Βρετανικό φορέα BRE
- 524.091 έργα σε 89 χώρες στον κόσμο έχουν πιστοποιηθεί κατά BREEAM
- Είναι επιστημονικώς αυστηρό
- Αντιμετωπίζει ολιστικά το κτήριο σε 10 επιμέρους κατηγορίες: Υγεία και Ευεξία, Ενέργεια, Καινοτομία, Χρήσεις Γης και Οικολογία, Υλικά, Διαχείριση, Ρύπανση, Μεταφορές, Απόβλητα, Νερό

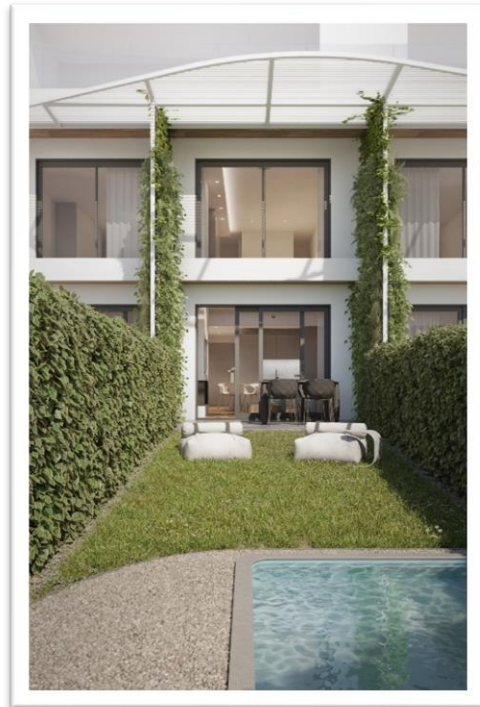
Στόχος του σχεδιασμού ήταν, εκτός από το να δώσει ένα αισθητικά ευχάριστο αποτέλεσμα, να εφαρμόσει έναν αρχιτεκτονικό σχεδιασμό που θα παρείχε ολιστικές λύσεις σε τομείς

όπως η υγεία και η ευημερία, η βιοκλιματική καινοτομία, τα οικολογικά υλικά, οι μέθοδοι κατασκευής, η διαχείριση νερού και απορριμμάτων.

Το συγκρότημα αποτελείται από 8 loft με 7 ιδιωτικούς κήπους , 16 κατοικίες ενός υπνοδωματίου, μια μεζονέτα 3^{ων} υπνοδωματίων , 7 μεζονέτες δύο υπνοδωματίων και δύο υπόγειοι όροφοι με 42 θέσεις στάθμευσης και 33 αποθήκες για όλες τις κατοικίες .



Σχέδιο 2.5 2



Σχέδιο 2.5 3

Ακόμα έχει επιτευχθεί η χαμηλή κατανάλωση ρεύματος, τα χαμηλά κοινόχρηστα

ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ A+ μέσω :

- Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης.
- Κουφώματα αλουμινίου με θερμοδιακοπή.
- Ενεργειακά τζάμια low-e.
- Μηχανικοί ανελκυστήρες (40% πιο οικονομικοί στη χρήση από υδραυλικούς).
- Ενδοδαπέδια θέρμανση με ανεξάρτητο λέβητα Φυσικού Αερίου σε κάθε κατοικία.
- Φωτισμός με LED όλων των κοινόχρηστων χώρων με ανιχνευτές φωτός και κίνησης.
- Ηλιακοί συλλέκτες για ζεστό νερό χρήσης.

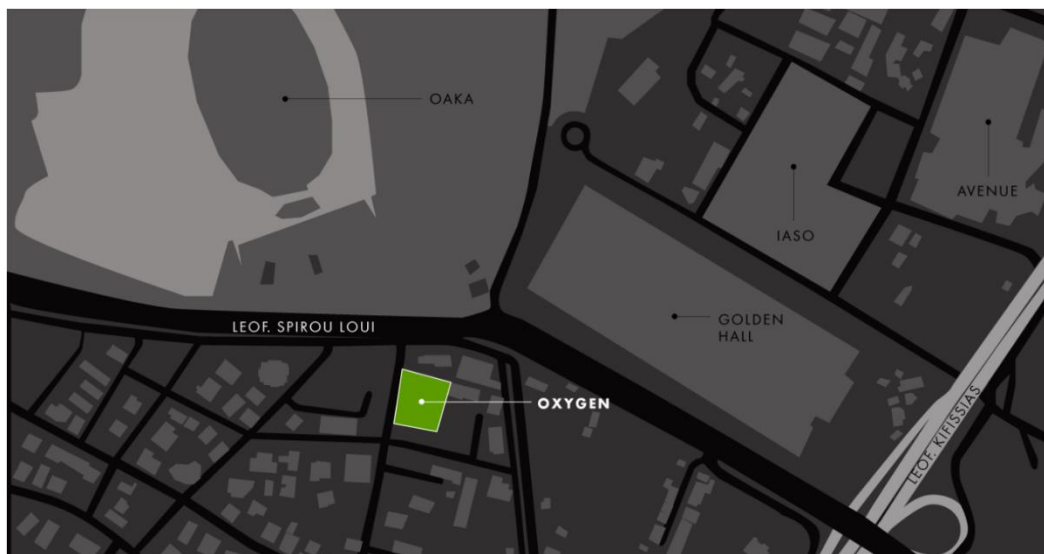
Μόνιτορ E MAX της Efergy σε κάθε κατοικία για να γίνεται παρακολούθηση της κατανάλωσης του ρεύματος σε πραγματικό χρόνο. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να δουν οι κάτοικοι το ιστορικό της κατανάλωσής τους για τους προηγούμενους μήνες. Θα μπορούν έτσι να κάνουν διορθωτικές κινήσεις. Τέλος θα γνωρίζουν την κατανάλωση ρεύματος πριν φτάσει ο λογαριασμός.

Το OXYGEN παράγει ηλεκτρική ενέργεια με τα φωτοβολταϊκά πάνελ του δώματος. Το Net Metering επιτρέπει στη Διαχείριση του κτιρίου να καλύψει ένα σημαντικό μέρος της κοινόχρηστης κατανάλωσης ρεύματος. Σημαντικά μειωμένοι λογαριασμοί κοινόχρηστου ρεύματος.

Όλες οι μπαταρίες των κατοικιών (νεροχύτη, νιπτήρα και ντουζιέρας) είναι πολύ χαμηλής κατανάλωσης. Τα ξηρό θερμικά φυτά του κήπου έχουν πολύ χαμηλές ανάγκες άρδευσης.

Υπάρχουν ειδικοί κάδοι κομποστοποίησης, οι οποίοι μειώνουν σημαντικά τα απόβλητα προς ΧΥΤΑ και ταυτόχρονα τα απόβλητα αυτά θα γίνουν εξαιρετικής ποιότητας φυσικό λίπασμα που θα χρησιμοποιεί ο κηπουρός στον κήπο του OXYGEN.

Τοποθεσία : Πάτμου 24 & Ηπείρου, Μαρούσι



Σχέδιο 2.5 4

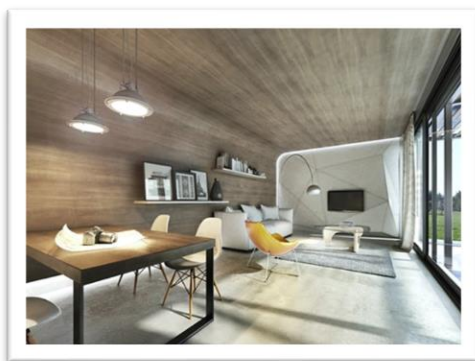
2. 0+ HOUSE



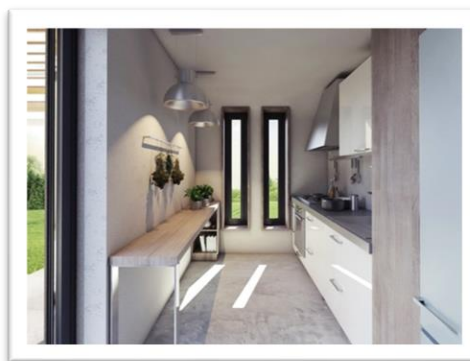
Σχέδιο 2.5 5

Το 0+ HOUSE είναι ένα σπίτι που εναρμονίζεται με τις «πράσινες» πρακτικές και είναι 100% αειφόρο (βιωσιμότητα και χαμηλές εκπομπές CO₂). Εμπνευστής και σχεδιαστής του είναι ο αρχιτέκτονας-μηχανικός και πολεοδόμος, κ. Θόδωρος Μακρίδης.

Το 0+house προέκυψε [12] από μια προσπάθεια του αρχιτεκτονικού γραφείου να συμβάλει στην επίτευξη του Ευρωπαϊκού στόχου για το 2020 για μείωση κατά 20% των αερίων του θερμοκηπίου, μείωση κατά 20% της ενεργειακής κατανάλωσης και αύξηση κατά 20% της χρήσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία (Ν4122/2013), από την 01.01.2021, όλα τα νέα κτίρια στην Ελλάδα πρέπει να είναι σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας, δηλαδή να είναι κτίρια υψηλής ενεργειακής απόδοσης στα οποία η μηδενική ή πολύ χαμηλή, ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την κάλυψη των ενεργειακών τους απαιτήσεων, καλύπτεται σε πολύ μεγάλο βαθμό από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.



Σχέδιο 2.5 6



Σχέδιο 2.5 7

Το σπίτι αυτό μπορεί να στηθεί εύκολα και αποτελείται από μεταλλικό φέροντα οργανισμό με προκατασκευασμένα στοιχεία τα οποία μεταφέρονται, συντίθενται και συναρμολογούνται επί

τόπου του έργου . Η οικία αυτή, είναι πρότυπο βιοκλιματικού σχεδιασμού, είναι ευέλικτη και μπορούν να αυξομειωθούν οι χώροι της, ανάλογα με τη βούληση του ιδιοκτήτη της. Το μέγεθος του module καθορίστηκε από τα μέγιστα μεγέθη των οχημάτων που το μεταφέρουν. Κάθε μονάδα (module) του βασικού φέροντα οργανισμού του 0+ house, αποτελείται από στοιχεία κοιλοδοκών επί των οποίων συντίθενται, σε επάλληλες στρώσεις, όλα τα επιμέρους στοιχεία της κατασκευής. Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής στην μονάδα παραγωγής τα modules μεταφέρονται στο οικόπεδο όπου στερεώνονται και συνδέονται κατάλληλα σε μεταλλικούς υποδοχείς, σταθερά αγκυρωμένους στην ειδικά διαμορφωμένη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα.



Σχέδιο 2.5 8

Οι κύριοι χώροι διατάσσονται στο νότο και έχουν μεγάλα ανοίγματα, ενώ οι χώροι προς το βορρά έχουν ανοίγματα περιορισμένα σε αριθμό και μέγεθος. Κατάλληλα συστήματα σκίασης επιτρέπουν το χειμερινό ήλιο να περάσει στο εσωτερικό της κατοικίας εξασφαλίζοντας σημαντικά θερμικά κέρδη. Τα υλικά που επιλέγονται, στους εσωτερικούς χώρους, έχουν μεγάλη θερμοχωρητικότητα με στόχο την αποθήκευση θερμότητας και την ετεροχρονισμένη απόδοση αυτής στον χώρο, διασφαλίζοντας συνθήκες θερμικής άνεσης. Το σπίτι δεν χρειάζεται ηλεκτρικό ρεύμα, αλλά ούτε και κάποιο άλλο μέσο (πετρέλαιο, φυσικό αέριο κα.), για να καλυφθούν οι ανάγκες θέρμανσης, κλιματισμού, εξαερισμού κτλ.. Ο ήλιος και η γεωθερμία είναι τα μόνα μέσα, που αξιοποιεί, η κατοικία αυτή για να μπορεί να μειώσει δραματικά το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα. Δίνει τη δυνατότητα ακόμη και για ψύξη κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού εκμεταλλευόμενη την ψυχρότητα του υπεδάφους και διοχετεύοντας την στο σπίτι, μέσω του ενδοδαπέδιου συστήματος, που διαθέτει, ενώ σημαντικός είναι και ο ρόλος της σκίασης.

- Το σπίτι διαθέτει σύστημα τεχνητού αερισμού με σύστημα ανάκτησης θερμότητας για την περίοδο του χειμώνα για εξοικονόμηση ενέργειας.
- Η κατοικία υποστηρίζεται από σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου των συστημάτων, ενώ ο φωτισμός της κατοικίας γίνεται με λαμπτήρες τεχνολογίας LED.
- Για την αποφυγή εγκαταστάσεων συστήματος ψύξης, σε όλους τους κύριους χώρους τοποθετούνται ανεμιστήρες οροφής.

- Για εξοικονόμηση πρώτων υλών, δημιουργούνται δίκτυα συλλογής και αποθήκευσης βρόχινου νερού που αξιοποιούνται για την άρδευση των φυτεμένων τοίχων και του περιβάλλοντος χώρου της κατοικίας.
- Όλα τα υλικά που επιλέχθηκαν για την κατασκευή του 0+ house έχουν οικολογικά χαρακτηριστικά, είναι ανακυκλώσιμα, παράγονται από τοπικούς παραγωγούς ή είναι υλικά με χαμηλή ενσωματωμένη ενέργεια.
- Το κτίριο έχει ετήσια κατανάλωση ενέργειας 2,80kWh/m²a, καλύπτοντας πλήρως τις απαιτήσεις που θέτει το Ευρωπαϊκό όραμα για κτίρια σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.



Σχέδιο 2.5 9

Στο Zero house ενσωματώνονται φιλικά προς το περιβάλλον υλικά και προηγμένα συστήματα χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ & ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ [10]

- Τοποθεσία
- Επιλογή υλικού σύμφωνα με τα γεωγραφικά και κλιματικά χαρακτηριστικά της τοποθεσίας.
- Λειτουργική διάταξη
- Βελτίωση νότιου προσανατολισμού
- Προσβασιμότητα ατόμων με ειδικές ανάγκες
- Παθητικά ηλιακά συστήματα (μεγάλα ανοίγματα προς νότο)
- Συστήματα σκίασης ανάλογα με τον προσανατολισμό
- Φυσικός Φωτισμός και Αερισμός
- Μέγιστη εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας και του φυσικού φωτός
- Βέλτιστη αεροστεγανότητα εσωτερικών χώρων
- Envelop materials που επιτρέπουν τη διαπνοή
- Υλικά μόνωσης και κουφωμάτων υψηλής απόδοσης
- Συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση
- Δομή και μορφή που ελαχιστοποιούν τα απαιτούμενα υλικά
- Μέγιστη χρήση τοπικών υλικών, ανακυκλώσιμων και ανακυκλωμένων υλικών
- Χρήση υλικών χαμηλής ενσωματωμένης ενέργειας και με χαμηλές ανάγκες συντήρησης

- Επιλογή χρώματος για βέλτιστη ενεργειακή απόδοση (αντανάκλαση ηλιακής ακτινοβολίας, έλεγχος ηλιακής θερμότητας)
- Πράσινοι τοίχοι φυτεμένοι με κατάλληλη ενδημική βλάστηση
- Φυσική ψύξη
- Στοιχεία νερού που χρησιμοποιούνται για φυσική ψύξη και βελτίωση του μικροκλίματος



Σχέδιο 2.5 10

3. H3 HOUSE LUXURY RESIDENCE

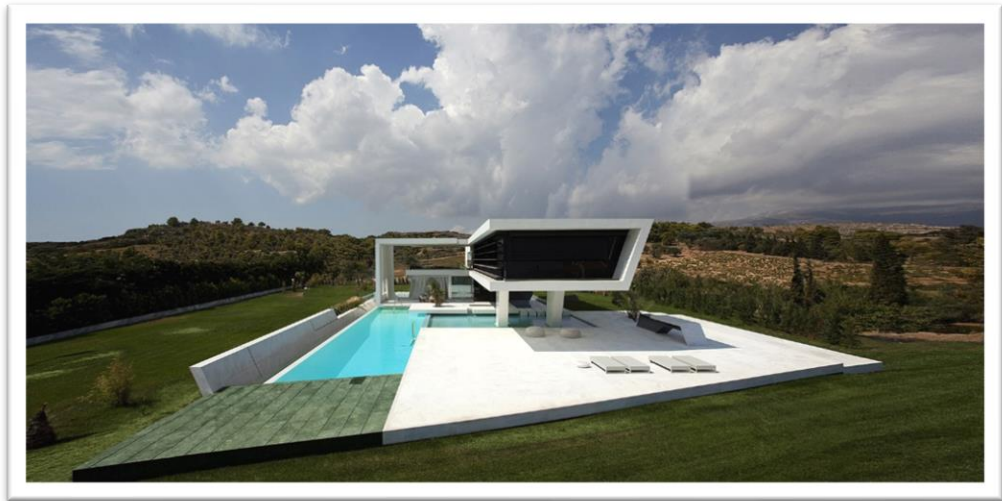


Σχέδιο 2.5 11

Το 314 Architecture Studio με έδρα την Αθήνα δημιούργησε μια κομψή βίλα με σύγχρονο σχεδιασμό που χτίστηκε με γνώμονα τη βιωσιμότητα. Χρησιμοποιώντας μόνο φιλικά προς το περιβάλλον υλικά, η εργονομική δομή αποτελείται από μια δεξαμενή που συλλέγει νερό καθώς και ηλιακά και φωτοβολταϊκά πάνελ για να παρέχει στο κτίριο ενέργεια και ηλεκτρική ενέργεια.

Αυτή η ιδιωτική κατοικία συνολικής επιφάνειας 1000m² βρίσκεται σε οικόπεδο 7000m² και αποτελείται από 5 δωμάτια και 7 μπάνια . Το σπίτι σχεδιάστηκε για να δίνει την αίσθηση της αιώρησης πάνω από το νερό και της ιστιοπλοΐας, εμπνευσμένο από την αγάπη των ιδιοκτητών για τα γιοτ.

Η σύνδεση του σπιτιού και οι τεχνητές λιμνούλες που το περιβάλλουν, δημιουργούν μια αίσθηση δροσιάς καθώς το νερό για τις λίμνες και την πισίνα προέρχεται από ένα πηγάδι. Αυτό το βιώσιμο σύστημα επιτρέπει στον ήλιο να ζεσταίνει την κατοικία κατά τη διάρκεια του χειμώνα και να δροσίζει το σπίτι κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

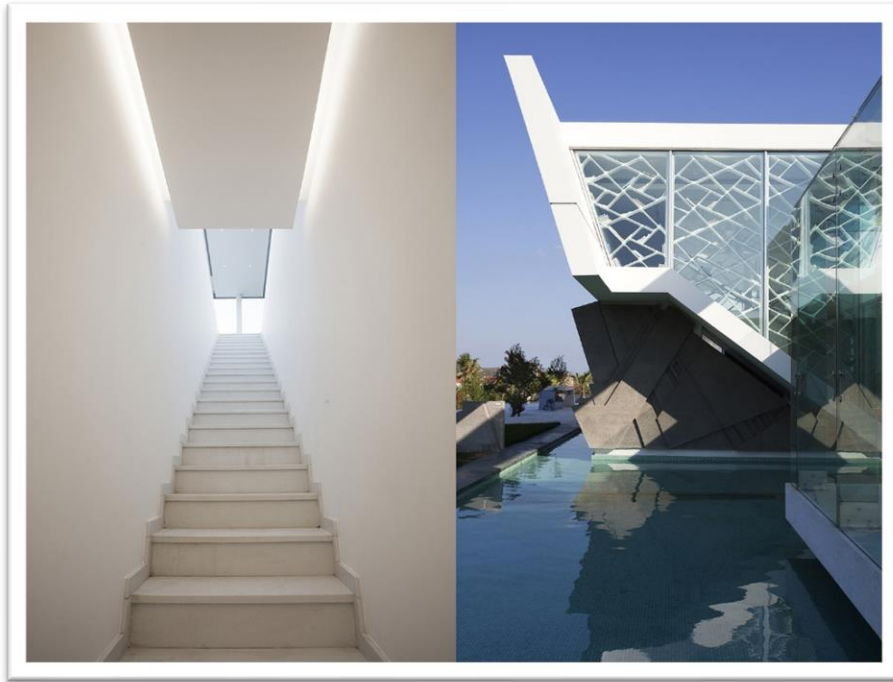


Σχέδιο 2.5 12

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός της κατοικίας, η αίσθηση δροσιάς του σπιτιού μέσω της επαφής του νερού και της χρήσης του ήλιου και της γεωθερμικής ενέργειας συνάδουν με την ανάπτυξη ενός ιδιαίτερα δυναμικού και μοντέρνου αλλά και φιλικού προς το περιβάλλον σχεδίου.

Το εσωτερικό του σπιτιού έχει χτιστεί με οικολογικά υλικά και μινιμαλιστικό σχεδιασμό με καθαρές γραμμές.

- Τα κύρια δομικά υλικά αποτελούνται από εποξειδικά δάπεδα, τοίχους επικαλυμμένους με κρυσταλλική λάκα και οροφές που έχουν καλυφθεί με μια ελαστική μεμβράνη που ονομάζεται barrisol.



Σχέδιο 2.5 13

2.6 Βιώσιμες 3d printed κατοικίες σε όλο τον κόσμο

Τα τελευταία χρόνια,[34] ο κλάδος της κατασκευής αντιμετωπίζει νέες και πρωτόγνωρες προκλήσεις. Η έλλειψη εξειδικευμένων εργαζομένων αυξάνει το κόστος της εργασίας, ενώ παγκοσμίως υπάρχει έλλειψη κατοικιών και οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι πιο εμφανείς από ποτέ. Επομένως, αναγνωρίζεται η ανάγκη να αμφισβητηθούν οι παραδοσιακές μεθόδους κατασκευής και να ξεπεραστούν τα όρια της καινοτομίας. Αυτό απαιτεί την εφαρμογή νέων τεχνολογιών που ενσωματώνονται στην εποχή της ψηφιακής μεταμόρφωσης. Μια υποσχόμενη καινοτομία που αξίζει να αναφερθεί είναι η τρισδιάστατη εκτύπωση κατασκευών. Παρά το γεγονός ότι είναι σχετικά νέα, η τεχνολογία αυτή έχει ήδη επιτύχει αξιοσημείωτα αποτελέσματα σε πολλές κατασκευές, συμπεριλαμβανομένων σπιτιών και πολυκατοικιών, μεταμορφώνοντας τον τρόπο κατασκευής κατοικιών. Ως εκ τούτου, η τρισδιάστατη εκτύπωση μπορεί να αποτελέσει μια βιώσιμη εναλλακτική λύση για αποτελεσματικότερες, βιώσιμες και οικονομικά αποδοτικές λύσεις μαζικής στέγασης στο άμεσο μέλλον. Αυτή η καινοτομία επηρεάζει θετικά τις ζωές των ανθρώπων και συνεισφέρει στη δημιουργία πιο πράσινων και υγιεινών πόλεων.

1. Tecla



Σχέδιο 2.6 1 Tecla

Αρχιτέκτονες : Mario Cucinella Architects

Area: 60 m²

Χρονιά : 2021

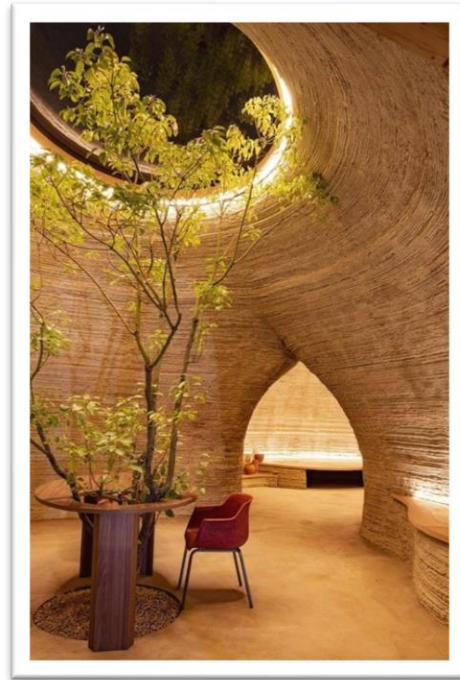
Τοποθεσία: Massa Lombarda (Ραβέννα, Ιταλία)

Η πρώτη κατοικία που δημιουργήθηκε με τρισδιάστατη εκτύπωση είναι ένα μοντέλο οικολογικής κατοικίας, κατασκευασμένο αποκλειστικά από τοπική ακατέργαστη γη.

Μεταφορικά εμπνευσμένο από μια από τις «αόρατες πόλεις» του Italo Calvino - την πόλη σε συνεχή κατασκευή - το όνομα TECLA προκαλεί τον ισχυρό δεσμό μεταξύ παρελθόντος και μέλλοντος συνδυάζοντας την ύλη και το πνεύμα των διαχρονικών αρχαίων σπιτιών με τον κόσμο της τεχνολογικής παραγωγής του 21ου αιώνα.



Σχέδιο 2.6 2



Σχέδιο 2.6 3

Το TECLA αναπαριστά έναν πρωτοποριακό τρόπο στέγασης με έναν κυκλικό σχεδιασμό, επικεντρώνοντας σε έρευνα που σχετίζεται με παραδοσιακές κατασκευαστικές πρακτικές, την εξέταση βιοκλιματικών αρχών και τη χρήση φυσικών και τοπικών υλικών. Αυτή η καινοτόμος προσέγγιση στη στέγαση αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών αερίων, καθώς το περιβλήμα του και η χρήση πλήρως τοπικού υλικού συμβάλλουν στη μείωση των απορριμμάτων. Με την επιπλέον εφαρμογή ακατέργαστης γης, το TECLA αναδεικνύεται ως ένα πρωτοποριακό παράδειγμα χαμηλών εκπομπών άνθρακα στον τομέα της στέγασης.



Σχέδιο 2.6 4

Για αυτό το έργο, δεν εξετάστηκε απλώς η κατασκευή κατοικιών με συμβατικά αισθητικά κριτήρια, αλλά μελετήθηκε επίσης πώς το σχήμα του κτιρίου συνδέεται με τις κλιματικές συνθήκες και τη γεωγραφική θέση του. Επιπλέον, το μείγμα του εδάφους που χρησιμοποιείται προσαρμόζεται στις τοπικές κλιματικές συνθήκες, ενώ η μόνωση και ο αερισμός του κτιρίου είναι βελτιστοποιημένα με παραμετρικό τρόπο, ώστε να διατηρεί ισορροπημένη θερμική μάζα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κλίματος.

Το TECLA είναι μια σύνθεση δύο συνεχών στοιχείων που μέσω μιας ημιτονοειδούς καμπύλης χωρίς διακοπή καταλήγουν σε δύο κυκλικούς φεγγίτες που μεταφέρουν το «φως ζενίθ».

Η ανεπίσημη μορφή, από τη γεωμετρία μέχρι τις εξωτερικές γωνίες, επέτρεψε την δομική ισορροπία του κτιρίου - τόσο κατά τη διάρκεια της τρισδιάστατης εκτύπωσης του πλαισίου όσο και μόλις ολοκληρωθεί η επικάλυψη - για να δημιουργήσει ένα οργανικό και αισθητικά συνεπές σχέδιο.

Με περίπου 60 τετραγωνικά μέτρα επιφάνειας, περιλαμβάνει ένα καθιστικό με κουζίνα και μια νυχτερινή ζώνη που περιλαμβάνει υπηρεσίες. Τα έπιπλα - μερικώς εκτυπωμένα από τοπικό υλικό και ενσωματωμένα στην υφή του φυσικού εδάφους και μερικώς σχεδιασμένα για ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση - αντανακλούν τη φιλοσοφία ενός κυκλικού μοντέλου κατοικίας.

2. GAIA



Σχέδιο 2.6 5

Το Gaia είναι ένα βιώσιμο 3D-εκτυπωμένο σπίτι κατασκευασμένο με χώμα και γεωργικά απόβλητα. Το σπίτι είναι 30 τετραγωνικών μέτρων έχει ένα εξωτερικό κέλυφος εκτυπωμένο με 3D και εσωτερικές ξύλινες δοκούς που συγκρατούν μια ξύλινη στέγη. Εκτυπώθηκε επιτόπου στη Massa Lombardo, μια πόλη στην ιταλική περιοχή Emilia-Romagna, τον Οκτώβριο του 2018.



Σχέδιο 2.6 6

Το σπίτι κατασκευάστηκε χρησιμοποιώντας ένα μείγμα φυσικών υλικών. Αυτό το μείγμα περιλάμβανε λάσπη που προήλθε από το περιβάλλον της περιοχής, καθώς και αποβλήτα από την παραγωγή ρυζιού, όπως άχυρο και φλοιούς. Η εταιρεία που ανέλαβε την κατασκευή ισχυρίζεται ότι το τελικό αποτέλεσμα είναι φιλικό προς το περιβάλλον και μπορεί να διασπαστεί φυσικά.

Για την κατασκευή των τοίχων, χρησιμοποιήθηκε ένας ειδικός τρισδιάστατος εκτυπωτής που αιωρείται από γερανό. Αυτός ο εκτυπωτής δημιούργησε τους τοίχους του σπιτιού με κάθετες κοιλότητες στο εσωτερικό τους. Στη συνέχεια, αυτές οι κοιλότητες γεμίστηκαν με φλοιούς ρυζιού, που χρησιμοποιήθηκαν ως μόνωση. Η εταιρεία υποστηρίζει ότι αυτή η μέθοδος μόνωσης διατηρεί τη θερμοκρασία μέσα στο σπίτι άνετη, εξαλείφοντας την ανάγκη για εσωτερική θέρμανση, ακόμη και το χειμώνα.



Σχέδιο 2.6 7

Επιπλέον, το σπίτι διαθέτει μια εξωτερική κοιλότητα στη δομή του τοίχου, η οποία παρέχει φυσικό αερισμό στο εσωτερικό του. Αυτό επιτρέπει τη ροή φρέσκου αέρα και επιτρέπει επίσης την ενσωμάτωση μιας πηγής ενέργειας στους τοίχους του σπιτιού. Οι φλοιοί ρυζιού χρησιμοποιήθηκαν επίσης για τη δημιουργία σοβά, που χρησιμοποιήθηκαν για την επένδυση των εσωτερικών τοίχων, καθώς και για τη μόνωση της οροφής.

3. PassivDom House



Σχέδιο 2.6 8

Το PassivDom είναι ένα σπίτι 100% φιλικό προς το περιβάλλον το οποίο χρησιμοποιεί μόνο ηλιακή ενέργεια και έχει ΜΗΔΕΝΙΚΗ εκπομπή άνθρακα. Λειτουργεί ανεξάρτητα από την παροχή

ηλεκτρικού ρεύματος ή φυσικού αερίου, και οι κάτοικοί δεν αντιμετωπίζουν το άγχος των λογαριασμών κοινής ωφέλειας και απολαμβάνουν μια οικολογικά βιώσιμη και καθαρή προσέγγιση στον τρόπο ζωής τους.

Τα εξαιρετικά ζεστά παράθυρα εξασφαλίζουν πλήρη αεροστεγανότητα και μειώνουν το κόστος του τζαμιού της πρόσοψης κατά 50%.

Ο αρχιτεκτονικά ανθεκτικός και αντισεισμικός σκελετός ανταποκρίνεται στις υψηλότερες απαιτήσεις.

Λαμβάνοντας υπόψη την εξαιρετική αντοχή του πλαισίου και την απλότητα στην παροχή ενέργειας, το PassivDom μπορεί να θεωρηθεί ιδανική επιλογή για ασφαλή χρήση σε περιοχές με σεισμική δραστηριότητα ή άλλες περιοχές που αντιμετωπίζουν καταστροφές.

Λόγω του αυτο ρυθμιζόμενου αερισμού, το PassivDom προσφέρει υψηλότερη άνεση και ένα υγιές μικροκλίμα σε σύγκριση με τα συμβατικά σπίτια. Ένα σύστημα μικροκλίματος που μπορεί να προσαρμόζεται αυτόματα δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες εντός του σπιτιού: διατηρεί την ιδανική θερμοκρασία και υγρασία, παρακολουθεί τα επίπεδα οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα.



Σχέδιο 2.6 9

Το PassivDom διαθέτει σύστημα αποθήκευσης νερού (1000L) και σύστημα φιλτραρίσματος. Καθαρίζει το γκρίζο νερό χρησιμοποιώντας αντίστροφη όσμωση. Αυτό το νερό μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για οικιακούς σκοπούς και επιπλέον το αυτόνομο σύστημα αποχέτευσης BIO επιτρέπει τη λήψη λιπασμάτων για την κηπουρική.

3. ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΑΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

3.1 Το Κλίμα και η βιώσιμη κατοικία

Η θέση της Ελλάδας έχει μεγάλη επίδραση στο κλίμα της. Αυτό συμβαίνει γιατί βρίσκεται σε μια περιοχή που έχει αντιθέσεις: Η "καυτή" Αφρικανική ήπειρος είναι πολύ κοντά και από εκεί ξεκινούν ζεστά ρεύματα αέρα και σκόνης. Από την άλλη, η Ασία με τα ψυχρά Καυκάσια Όρη και τις πεδιάδες της Σιβηρίας προκαλούν μείωση της θερμοκρασίας με τους πρώτους βορειοανατολικούς ανέμους. Συνεπώς, ενώ οι βόρειες περιοχές της Ελλάδας επηρεάζονται από τους παράγοντες που καθορίζουν το κλίμα της νοτιοανατολικής Ευρώπης, τα νότια τμήματα επηρεάζονται από το θαλάσσιο κλίμα καθώς εισχωρούν βαθιά στη Μεσόγειο θάλασσα.

Ο βασικότερος παράγοντας που επηρεάζει τον καθημερινό καιρό και το κλίμα στην Ελλάδα είναι αναμφισβήτητη η ποικιλία του γεωγραφικού ανάγλυφου της χώρας. Αυτό σημαίνει ότι η μορφολογία του εδάφους παίζει σημαντικό ρόλο στον καιρό που επικρατεί και στο κλίμα γενικότερα. Η Ελλάδα έχει ένα πολύ ποικιλόμορφο γεωγραφικό ανάγλυφο, και αυτό είναι αυτό που την έκανε να κατοικηθεί πρώτη από άλλες περιοχές της Ευρώπης από οργανωμένες κοινωνικές ομάδες ανθρώπων, κυρίως γεωργών. Αυτό οφείλεται στον ήπιο και εναλλασσόμενο καιρό και το μοναδικό κλίμα της χώρας. Η Ελλάδα έχει πολλές μεγάλες ακτογραμμές - στην ξηρά και τα νησιά - καθώς και μεγάλα βουνά και πολύμορφους σχηματισμούς οροσειρών. Υπάρχουν ελάχιστες πεδιάδες σε σχέση με τα υπόλοιπα φυσικά σχήματα, και αυτό δημιουργεί ένα φυσικό περιβάλλον με έντονες εναλλαγές και πλούσιο σε φυσικά φαινόμενα.

Η χώρα έχει έναν πολύ πλούσιο και ποικίλο χαρτογραφικό σχεδιασμό που αποτυπώνει το ανάγλυφο της, καθιστώντας την μια ορεινή χώρα. Τα βουνά καταλαμβάνουν το 80% του εδάφους και σχηματίζουν μια σπονδυλική στήλη που διατρέχει την Ελλάδα από τα αλβανικά σύνορα έως το Ταίναρο και από την Κρήτη έως την Πρώην Γιουγκοσλαβία. Ο βασικός ορεινός όγκος αποτελείται από τις Δυναρικές Άλπεις και περνά από την Αλβανία και την Πρώην Γιουγκοσλαβία καταλήγοντας στην Ελλάδα. Η Πίνδος είναι το μεγαλύτερο μέρος αυτού του ορεινού όγκου και διασχίζει την Ήπειρο και τη Στερεά Ελλάδα.

Ως αποτέλεσμα, η Ελλάδα έχει κυρίως ορεινή χαρακτηριστικά και δεν έχει πολλές μεγάλες πεδιάδες. Μόνο το 20% της ξηράς αποτελείται από πεδιάδες, οι οποίες συνήθως είναι περικυκλωμένες από ψηλά βουνά ή περιορίζονται από τη θάλασσα. Η μεγαλύτερη πεδινή περιοχή βρίσκεται στην κεντρική Μακεδονία και έχει έκταση 2.616τ.χλμ

Οι ποταμοί στην Ελλάδα είναι μικρού μεγέθους και κατευθύνονται προς τις κοιλάδες μέχρι να φθάσουν στη θάλασσα. Αυτά τα ρέματα είναι υπεύθυνα για την άρδευση των πεδίων γύρω τους και για τη γονιμοποίηση του εδάφους. Οι μεγαλύτεροι ποταμοί που την είναι ο Έβρος και ο Αξιός, αν και οι πηγές τους βρίσκονται εκτός της χώρας. Ένα άλλο σημαντικό γεωγραφικό χαρακτηριστικό της Ελλάδας είναι οι πολλές νησίδες που περιβάλλουν την ηπειρωτική Ελλάδα - μεγάλες, μικρές και ερημονήσια - με συνολική έκταση 25.484 τ.χλμ.

Το κλίμα της Ελλάδας σε γενικές γραμμές έχει τα χαρακτηριστικά του τυπικού μεσογειακού τύπου του εύκρατου κλίματος, που πλησιάζει πολύ κοντά στις ιδανικότερες συνθήκες διαβίωσης του ανθρώπου. Μεσογειακό, είναι το κλίμα όλων των κρατών της Μεσογείου όπου έζησαν και αναπτύχθηκαν σχεδόν όλοι οι λαοί της αρχαιότητας που δημιούργησαν τους μεγάλους πολιτισμούς. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετές διαφοροποιήσεις στο κλίμα από τόπο σε τόπο, οι οποίες επηρεάζουν τη χλωρίδα και την πανίδα σε διαφορετικές χώρες. Στην Ελλάδα, το κλίμα χαρακτηρίζεται από ήπιους και υγρούς χειμώνες και θερμά και ξηρά καλοκαίρια με υψηλές θερμοκρασίες και μεγάλη διάρκεια. Οι βροχοπτώσεις συνήθως σημειώνονται κατά τους χειμερινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ενώ η ηλιοφάνεια επικρατεί κατά τη μεγαλύτερη διάρκεια του έτους. Οι άνεμοι που επικρατούν είναι βόρειοι, αλλά γενικά πνέουν άνεμοι από διάφορες διευθύνσεις.

Λεπτομερέστερα, στις διάφορες περιοχές της Ελλάδας παρουσιάζεται μια μεγάλη ποικιλία κλιματικών τύπων, πάντα βέβαια μέσα στα πλαίσια του μεσογειακού κλίματος. Αυτό οφείλεται στην τοπογραφική διαμόρφωση της χώρας που έχει μεγάλες διαφορές υψομέτρου και εναλλαγή ξηράς και θάλασσας. Η γεωγραφική κατανομή διαιρεί με απλοποιημένο τρόπο την Ελλάδα σε τέσσερις κλιματικές περιοχές με ιδιαίτερα κλιματικά χαρακτηριστικά:

- **Ορεινή ζώνη**

Το ορεινό κλίμα στην Ελλάδα είναι ένα κλίμα που παρατηρείται στις πολλές και ψηλές βουνοκορφές της χώρας. Χαρακτηριστικά του κλίματος αυτού είναι οι χαμηλές θερμοκρασίες, το έντονο κρύο, οι συχνές χιονοπτώσεις κατά τους χειμερινούς μήνες, οι ισχυροί άνεμοι και η μεγάλη νέφωση. Ο χειμώνας είναι αυστηρός ενώ το καλοκαίρι είναι δροσερό, με τη θερμοκρασία να αυξάνεται σημαντικά αλλά χωρίς να φτάνει σε υψηλά επίπεδα.

- **Ηπειρωτική ζώνη**

Το ηπειρωτικό κλίμα είναι αυτό που παρουσιάζει τις περισσότερες ομοιότητες με το κλίμα της ηπειρωτικής Ευρώπης. Σ' αυτήν την ζώνη ανήκει η περιοχή της Βόρειας Ελλάδας που περιλαμβάνει τα εσωτερικά τμήματα της Μακεδονίας, της Θράκης και της Θεσσαλίας και συγκεκριμένα τη νότια Μακεδονία πλην της Χαλκιδικής, τη νότια Θράκη και τη βόρεια και δυτική Θεσσαλία. Αυτό το κλίμα χαρακτηρίζεται από μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του σκληρού χειμώνα και του βροχερού καλοκαιριού, χωρίς να υπάρχει έντονη ξηρασία το καλοκαίρι και με ομοιόμορφη κατανομή της βροχής στον χρόνο.

- **Υγρή μεσογειακή ζώνη**

Η ζώνη αυτή περιλαμβάνει τις δυτικές παραθαλάσσιες περιοχές της Ελλάδας δηλαδή, τη δυτική Πελοπόννησο και Στερεά Ελλάδα, τα πεδινά και ημιορεινά της Ηπείρου, τα νησιά του Ιονίου πελάγους και τη νότια Κρήτη. Τα χαρακτηριστικά του είναι οι ήπιοι και ευχάριστοι χειμώνες, τα δροσερά καλοκαίρια, η αραιή παρουσία νεφώσεων και η έντονη ηλιοφάνεια. Παρόλα αυτά, σε πολλές παραθαλάσσιες πόλεις παρατηρείται υψηλό ποσοστό βροχοπτώσεων, προκαλώντας την αύξηση της υγρασίας στην ατμόσφαιρα.

- **Ξηρή μεσογειακή ζώνη**

Η ανατολική και νότια Θεσσαλία, η Χαλκιδική, τα ανατολικά και νότια παράλια της Στερεάς και της Πελοποννήσου, η παραλιακή Κρήτη και τα υπόλοιπα νησιά του Αιγαίου περιλαμβάνονται στην ξηρή μεσογειακή ζώνη. Στην περιοχή αυτή χαρακτηριστικά του κλίματος είναι η έντονη δραστηριότητα των ανέμων, η έντονη ηλιοφάνεια και η υγρασία. Επίσης, το χειμώνα η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη σε σχέση με τις δυτικές περιοχές στο ίδιο γεωγραφικό πλάτος, ενώ το καλοκαίρι παρατηρείται μεγαλύτερη ξηρασία.

3.1.2 Κλιματικές παράμετροι

Η κατάσταση του κλίματος σε κάθε τοποθεσία διαμορφώνεται από μια σειρά κλιματικών παραμέτρων, όπως η ηλιακή ακτινοβολία, η θερμοκρασία, ο άνεμος και οι βροχοπτώσεις. Αυτές οι παράμετροι συνδυάζονται με τα σταθερά κλιματολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, όπως το γεωγραφικό πλάτος και το υψόμετρο, για να διαμορφωθούν οι ιδιότητες του σύνθετου κλιματικού συστήματος και να επηρεάσουν την καθημερινή καιρική κατάσταση.

- **Ηλιακή ακτινοβολία**

Η κύρια φυσική επίδραση στην επιφάνεια του πλανήτη μας προέρχεται από τον ήλιο και την ηλιακή ακτινοβολία που φθάνει σε αυτήν. Αυτή η ακτινοβολία αποτελεί την πρωταρχική φυσική πηγή ενέργειας και αποτελεί το σημαντικότερο συστατικό του περιβάλλοντος, παρέχοντας θερμότητα και φωτισμό σε ένα κτίριο. Συχνά δεν αντιλαμβανόμαστε ότι μέσα σε μια μόνο ημέρα, η γη λαμβάνει από τον ήλιο περισσότερη ενέργεια απ' ό,τι χρησιμοποιούμε εμείς συνολικά κατά τη διάρκεια ενός έτους.

Με βάση τις πληροφορίες που περιέχονται στο ηλιακό διάγραμμα, αναλύονται οι προβλέψεις για την κίνηση του ηλίου ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος και το μήκος, προκειμένου να διεξαχθούν μελέτες σχετικά με τον φυσικό φωτισμό, τη σκίαση και τα εμπόδια που επηρεάζουν τα γειτονικά οικόπεδα.

- **Θερμοκρασία**

Στην Ελλάδα, η θερμοκρασία διαφέρει ανάλογα με τη γεωγραφική τοποθεσία λόγω του εδάφους που είναι πολύπλοκο και με πολλά υψόμετρα. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, οι περιοχές που βρίσκονται κοντά στα βουνά της Πίνδου προστατεύονται από το κρύο που προέρχεται από τις πολικές και αρκτικές περιοχές. Ωστόσο, οι παραθαλάσσιες περιοχές δεν υφίστανται την ίδια προστασία από τα βουνά της Ροδόπης. Οι θερμοκρασίες στις παραθαλάσσιες περιοχές είναι συνήθως ήπιες. Οι μεγαλύτερες θερμοκρασιακές διαφορές, τόσο ετήσιες όσο και ημερήσιες, παρατηρούνται στις εσωτερικές πεδιάδες και τα υψίπεδα της χώρας.

Κλιματολογικά, το έτος μπορεί να χωριστεί σε δύο εποχές: το κρύο και βροχερό χειμώνα που αρχίζει από τα μέσα Οκτωβρίου μέχρι το τέλος του Μαρτίου και τη ζεστή και ξηρή περίοδο που αρχίζει από τον Απρίλιο.

- **Άνεμος**

Ο αέρας και η φορά του αποτελεί έναν πολύ σημαντικό παράγοντα για τους αρχιτέκτονες, καθώς επιδρά σημαντικά στην επιτυχημένη ενσωμάτωση των ανθρώπων στο χώρο του κτιρίου, καθορίζει τις καιρικές συνθήκες (βροχή, χιόνι, χαλάζι) και επηρεάζει τις θερμικές ανταλλαγές αέρα μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού περιβάλλοντος των κτιρίων. Όταν σχεδιάζουμε ένα κτίριο, αναγκαίο είναι να λάβουμε υπόψη ότι ο αέρας κινείται εύκολα κατακλύζοντας συνεχώς περιοχές που χαρακτηρίζονται από υψηλότερη ατμοσφαιρική πίεση προς περιοχές χαμηλότερης ατμοσφαιρικής πίεσης. Το μέρος ενός κτιρίου που είναι στραμμένο προς την κατεύθυνση από όπου πνέει ο άνεμος ονομάζεται "προσήνεμη" πλευρά, ενώ το αντίθετο μέρος ονομάζεται "υπήνεμη" πλευρά. Στην προσήνεμη πλευρά, όπου ο άνεμος ασκεί δύναμη στο κτίριο, δημιουργείται θετική πίεση, η οποία μεγαλώνει εκθετικά με την αύξηση της ταχύτητας που έχει ο άνεμος. Αντίθετα, στην υπήνεμη πλευρά, που προστατεύεται από τον άνεμο, δημιουργείται αρνητική πίεση, και ο αέρας εισέρχεται στο κτίριο λόγω της τοπικά χαμηλής πίεσης. Ο φυσικός αερισμός μπορεί να εκμεταλλευτεί τις πιέσεις του ανέμου, ιδίως σε περιοχές με ισχυρούς ανέμους, και η κατεύθυνση των δροσερών ανέμων το καλοκαίρι μπορεί να επηρεάσει τον φυσικό αερισμό του κτιρίου, βοηθώντας στην απόβλεψη της υπερβολικής θερμότητας και υγρασίας που συσσωρεύονται στο εσωτερικό του. Οι δροσεροί άνεμοι συνήθως έχουν νότια ή νοτιοανατολική κατεύθυνση και επηρεάζονται από το γεωγραφικό ανάγλυφο της περιοχής.

Γενικά, η Ελλάδα ανήκει στις πιο εκτεθειμένες χώρες της Μεσογείου στους ανέμους. Η ποικιλία της έντασης και της κατεύθυνσης των ανέμων αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο του κλιματικού πλαισίου και της μετεωρολογικής δυναμικής μιας περιοχής. Οι κυρίαρχοι άνεμοι προέρχονται κυρίως από τον βορρά. Αυτοί συνοδεύονται από νότιους ανέμους, οι οποίοι συνήθως φέρνουν βροχή και εμφανίζονται σε μικρότερη έκταση και συχνότητα. Παράλληλα, πέραν των ανέμων αυτών, παρατηρούνται εποχιακοί και τοπικοί άνεμοί που χαρακτηρίζουν το κλίμα συγκεκριμένων περιοχών. Οι ενδεικτικοί λίβας και βαρδάρης, για παράδειγμα, εκδηλώνονται σε ορισμένες περιοχές της Ελλάδας, όπως η ανατολική Πελοπόννησος και η Θεσσαλονίκη. Αυτοί οι τοπικοί άνεμοι, εξαιτίας της γεωγραφικής τους θέσης και των τοπικών κλιματικών συνθηκών, διαδραματίζουν

καίριο ρόλο στον προσδιορισμό των μετεωρολογικών μοτίβων και των κλιματικών χαρακτηριστικών αυτών των περιοχών.

- **Βροχοπτώσεις**

Αρχικά, τα σύννεφα δημιουργούνται από τον αέρα που ζεσταίνεται στην επιφάνεια της γης. Όταν ο αέρας ανεβαίνει και ψυχραίνεται, συμπυκνώνεται και μετατρέπεται σε υδρατμούς. Όταν η ποσότητα των υδρατμών φτάνει στο μέγιστο της, τότε συμβαίνει βροχή. Η έντονη βροχή σε μια περιοχή με υψηλό βροχομετρικό ύψος πλουτίζει τον αέρα με υδρατμούς, οι οποίοι φθάνουν σε κορεσμό, ενώ η χαμηλή βροχόπτωση δημιουργεί ξηρές κλιματικές συνθήκες. Στις μέτριες ζώνες, όπου η ηλιακή ακτινοβολία είναι χαμηλότερη από την τροπική ζώνη, η θερμοκρασία του αέρα είναι χαμηλότερη και υπάρχουν σχετικά λιγότερα σύννεφα, με αποτέλεσμα πολύ υψηλές θερμοκρασίες την ημέρα.

Η υγρασία μιας περιοχής δεν εξαρτάται μόνο από την κατάσταση της θερμοκρασίας, αλλά επηρεάζεται επίσης από το γεωγραφικό προφίλ της. Οι περιοχές με υψηλά βουνά παρουσιάζουν βρεγμένες πλαγιές, ενώ οι χαμηλοί λόφοι έχουν βρεγμένες πλαγιές προς την άλλη κατεύθυνση. Όταν ο αέρας συναντά τις ορεινές πλαγιές, η υγρασία που περιέχεται σε αυτόν ψύχεται και προκαλεί βροχή στις βρεγμένες πλαγιές, καθώς φτάνει στο σημείο κατάψυξης. Μετά από αυτό, ο αέρας κατεβαίνει κατά μήκος του πλάγιου και θερμαίνεται, με αποτέλεσμα να μειώνεται η σχετική υγρασία και να γίνονται οι βρεγμένες πλαγιές πιο ξηρές. Αντίθετα με τα παραπάνω, σε γεωγραφικές περιοχές με μικρότερες υψομετρικές διαφορές, ο αέρας μπορεί να περάσει πάνω από ένα φυσικό εμπόδιο (π.χ ο λόφος) αυτό συμβαίνει λόγω της αυξημένης ταχύτητας του ανέμου σε αυτές τις περιοχές, επιτρέποντας στην υγρασία και τη βροχή να πέσουν στην άλλη πλευρά όπου οι ατμοσφαιρικές ροές είναι πιο ασταθείς.

3.1.3 Πως επηρεάζουν την οικία το κλίμα και ο περιβάλλοντας χώρος

Το κλίμα σε κάθε περιοχή αποτελεί ένα πολύπλοκο σύστημα μετεωρολογικών συνθηκών. Ειδικότερα, στις περιοχές με μεσογειακό κλίμα, παρατηρούνται διάφορες θερμές, μέτριες και ψυχρές περιόδους. Ως αποτέλεσμα, μια λύση που επικεντρώνεται αποκλειστικά σε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα θα οδηγήσει αναπόφευκτα σε ανασφάλεια, καθώς ανά πάσα στιγμή θα μπορούσαν να δημιουργηθούν οι αντίθετες συνθήκες. Ο κύριος στόχος κατά τον σχεδιασμό και την κατασκευή ενός κτιρίου είναι να εκμεταλλευτεί πλήρως τις πηγές ενέργειας από το περιβάλλον, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα εσωτερικό περιβάλλον με άνεση και συνθήκες που είναι προσαρμοσμένες στο κλίμα της περιοχής.

Για να σχεδιαστεί ένα τέτοιο κτίριο, πρώτο βήμα είναι να κατανοήσουμε το κλίμα που επικρατεί στην περιοχή και τις επιδράσεις που δέχεται. Οι κύριες παράμετροι της κλιματικής ανάλυσης είναι η ηλιακή ακτινοβολία και η θερμοκρασία. Η διακύμανση αυτών των παραγόντων,

καθορίζει αν απαιτείται θέρμανση, ψύξη ή και τα δύο, καθώς και αν θα πρέπει να αξιοποιηθεί ή να αποφευχθεί η ηλιακή ακτινοβολία. Στη συνέχεια, απαιτείται η λήψη αποφάσεων όσον αφορά τα χαρακτηριστικά του ίδιου του κτιρίου, όπως η θερμική μάζα του, καθώς και η ανάλυση των επιπτώσεων των θερμικών κερδών στο εσωτερικό περιβάλλον, η θερμική μόνωση για τον έλεγχο της ροής θερμότητας μέσω των τοιχωμάτων, ο σχεδιασμός του κτιρίου που αποδέχεται ή αποκλείει την ηλιακή ακτινοβολία, ο σχεδιασμός των ανοιγμάτων και των συστημάτων σκίασης, κ.λπ.

Συνήθως, κατά τη διαδικασία σχεδίασης, οι αποφάσεις λαμβάνονται με βάση τις κλιματικές συνθήκες. Αυτό συμπεριλαμβάνει την επιλογή του τύπου και του προσανατολισμού του κτιρίου, τον σχεδιασμό της μορφής και του σχήματός του, τον τρόπο προσαρμογής του εξωτερικού περιβάλλοντος του κτιρίου, καθώς και τον τρόπο χρήσης του μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής.

3.2 Η δομή μιας βιώσιμης κατοικίας

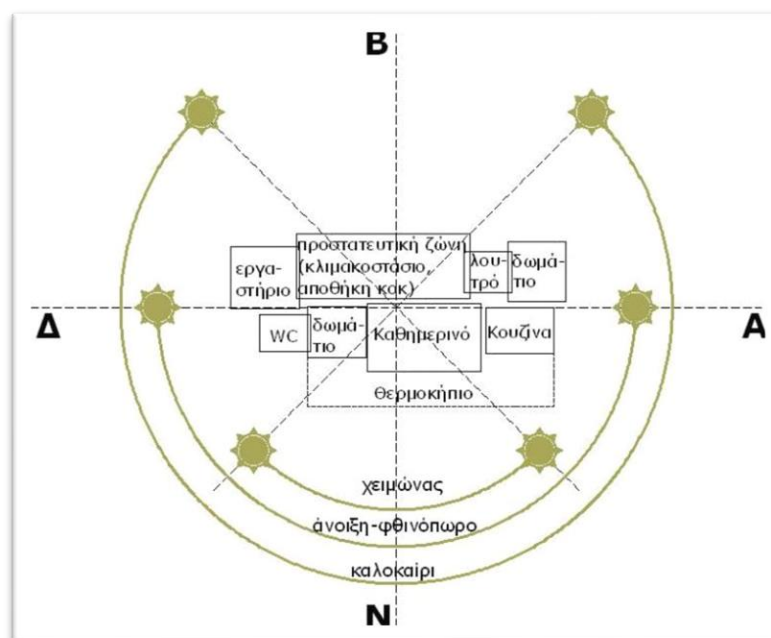
Ένα βιώσιμο σπίτι είναι αυτό που έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί με υλικά φιλικά προς το περιβάλλον και ενεργειακά αποδοτικά συστήματα. Για να επιτευχθεί ένα πραγματικά βιώσιμο σπίτι, η διάταξη και η δομή πρέπει να σχεδιαστούν προσεκτικά και να κατασκευαστούν με γνώμονα τη βιωσιμότητα.

3.2.1 Προσανατολισμός

Ο προσανατολισμός, η διάταξη και η τοποθεσία θα επηρεάσουν την ποσότητα του ήλιου που δέχεται ένα κτίριο και επομένως τις θερμοκρασίες και την άνεσή του όλο το χρόνο. Άλλα ζητήματα περιλαμβάνουν πρόσβαση σε θέα και δροσερό αεράκι. Ο προσανατολισμός και η διάταξη θα επηρεαστούν επίσης από την τοπογραφία, την ταχύτητα και την κατεύθυνση του ανέμου, τη σχέση της τοποθεσίας με το δρόμο, τη θέση των στοιχείων σκιάς, όπως δέντρα και γειτονικά κτίρια, και την πρόσβαση και τη στάθμευση των οχημάτων

Ο προσανατολισμός του σπιτιού πρέπει να καθοριστεί έτσι ώστε να υπάρχει παθητικό ηλιακό κέρδος, που σημαίνει μεγιστοποίηση της ποσότητας ηλιακού φωτός που εισέρχεται στο σπίτι το χειμώνα και ελαχιστοποίηση του το καλοκαίρι, λαμβάνοντας υπόψη τη διαδρομή του ηλίου και τα επικρατούντα μοτίβα ανέμου για να μεγιστοποιηθεί το φυσικό φως και ο αερισμός. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί τοποθετώντας το σπίτι σε άξονα ανατολής-δύσης και χρησιμοποιώντας μεγάλα παράθυρα στη νότια πλευρά. Ο προσανατολισμός προς τον νότο, προσφέρει την επιθυμητή θέση ως προς την ηλιακή ακτινοβολία στο βόρειο ημισφαίριο, διότι κατά τους πιο ζεστούς μήνες έχει τη μικρότερη έκθεση και τους κρύους τη μεγαλύτερη. Έτσι, είναι καλύτερα να τοποθετούνται στο νότο οι χώροι διημέρευσης και τα υπνοδωμάτια και να τοποθετούνται μεγάλα παράθυρα. Αντίστοιχα ,

στις περιοχές με βόρειο προσανατολισμό, είναι συνετό να εγκαθίστανται βοηθητικοί χώροι και να δημιουργούνται διαμορφώσεις με μικρότερα ανοίγματα. Στην δύση και την ανατολή μπορούν να δημιουργηθούν μικρές προσόψεις με μικρά παράθυρα για να περιοριστούν τα ανεπιθύμητα θερμικά κέρδη κατά τη διάρκεια των θερμών εποχών.



Σχέδιο 3.2.1 1

Θα εξαρτηθεί επίσης από παράγοντες όπως η εγγύτητα σε γειτονικά κτίρια και δέντρα που σκιάζουν την τοποθεσία.

Ο προσανατολισμός, η τοποθεσία και η διάταξη πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από την αρχή της διαδικασίας σχεδιασμού – ιδανικά, από τη στιγμή που επιλέγεται η τοποθεσία. Μόλις ολοκληρωθεί ένα κτίριο, δεν είναι πρακτικό και είναι αρκετά ακριβό να επαναπροσανατολιστεί αργότερα.

Ο καλός προσανατολισμός, μαζί με τη θερμική μάζα και τα σωστά τζάμια και μόνωση, μπορεί να μειώσει τις απαιτήσεις θέρμανσης σε ένα σπίτι στο μισό ή περισσότερο, μειώνοντας το κόστος ενέργειας και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

3.2.2 Κουφώματα

Τα ανοίγματα σε μια κατοικία καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό κατά πόσο θα υπάρχουν θερμικές απώλειες, αλλά και τα θερμικά οφέλη της. Συνήθως, δημιουργούνται μικρά παράθυρα στις πλάγιες επιφάνειες (προς τη δύση) με σκοπό την αποτροπή της υπερβολικής ηλιακής ακτινοβολίας τις ανεπιθύμητες ώρες κατά τη θερινή περίοδο. Επιπλέον, παρατηρείται η χρήση μικρών ανοιγμάτων στη βόρεια πλευρά του κτιρίου, με σκοπό τη βελτιωμένη προστασία από τους ψυχρούς βορινούς ανέμους. Υπάρχουν δυο κύριες κατηγορίες :

- Ανοικτής μορφής κατοικία → μεγάλα ανοίγματα → εκμεταλλεύεται σε μεγάλο βαθμό την ηλιακή ακτινοβολία → μεγάλες θερμικές απώλειες.
- Κλειστή μορφής κατοικία → μικρά ανοίγματα → χαμηλές θερμικές απώλειες → αλλά δεν γίνεται εκμετάλλευση σε μεγάλο βαθμό της ηλιακής ακτινοβολίας και δεν υπάρχει η επιθυμητή θέα

3.2.3 Τύποι κουφωμάτων

- **Κουφώματα βινυλίου :** Τα παράθυρα αυτά κατασκευάζονται με χρήση PVC (πολυβινυλοχλωριδίου), το οποίο είναι το ίδιο υλικό που χρησιμοποιείται για την κατασκευή σωλήνων και εξαρτημάτων σε υδραυλικές εγκαταστάσεις. Το βινύλιο αποτελεί μια εξαιρετική επιλογή για όσους επιθυμούν να δημιουργήσουν σχέδια κουφωμάτων που θα ταιριάζουν με το στυλ του σπιτιού τους. Αυτά τα κουφώματα είναι επίσης οικονομικά προσιτά και γνωστά για την αποτελεσματική μόνωσή τους. Έτσι, τα κουφώματα από PVC αποτελούν μία από τις πιο δημοφιλείς επιλογές, καθώς είναι οικονομικά προσιτά και δεν απαιτούν ιδιαίτερη συντήρηση για να διατηρηθούν σε καλή κατάσταση. Ωστόσο, το κύριο μειονέκτημά τους είναι η εμφάνισή τους, παρά την καλή ενεργειακή απόδοσή τους.



Σχέδιο 3.2.3. 1

- **Κουφώματα αλουμινίου :** Τα παράθυρα αλουμινίου είναι γνωστά για την ανθεκτικότητα και την αντοχή τους. Επιπλέον, το αλουμίνιο δεν απαιτεί σχεδόν καθόλου συντήρηση και είναι ελαφρύ και ανθεκτικό. Δυστυχώς, δεν είναι πολύ αποδοτικά από ενεργειακή άποψη. Αυτό το υλικό αποτελεί τον λιγότερο αποτελεσματικό μονωτή, καθώς μεταφέρει τη θερμότητα με μεγάλη ταχύτητα. Παρόλα αυτά, δεν θα φθαρούν στο φως του ήλιου και δεν θα σαπίσουν ή θα μouxλιάσουν από τα κοινά προβλήματα φθοράς που επηρεάζουν τα παράθυρα από ξύλο, βινύλιο ή υαλοβάμβακα.



Σχέδιο 3.2.3. 2

- **Κουφώματα από υαλοβάμβακα :** είναι μία επιλογή εγκατάστασης παραθύρων που δεν είναι τόσο δημοφιλής, αλλά είναι ανθεκτική και εύκολη στη συντήρηση. Το fiberglass αποτελεί μία από τις πιο ανθεκτικές επιλογές για το πλαίσιο των παραθύρων, καθώς είναι πιο ανθεκτικό και σκληρό από το βινύλιο, επιτρέποντας το υλικό να αντέχει στο ξεθώριασμα και το ράγισμα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Ωστόσο, το fiberglass είναι πιο ακριβό σε σύγκριση με το βινύλιο. Επιπλέον, απαιτεί περισσότερη συντήρηση, καθώς μπορεί να χρειαστεί να βαφτεί ξανά με την πάροδο του χρόνου. Τα παράθυρα από υαλοβάμβακα είναι γνωστά για την αντοχή τους σε καιρικές συνθήκες και τις αλλαγές θερμοκρασίας, καλύτερα από οποιοδήποτε άλλο υλικό. Αυτό συμβαίνει επειδή το fiberglass έχει παρόμοια σύνθεση με τα τζάμια που χρησιμοποιούνται για τα παράθυρα, επιτρέποντας τους να διαστέλλονται και να συστέλλονται περίπου στον ίδιο βαθμό κατά τις αλλαγές θερμοκρασίας.

Το Fiberglass θεωρείται εξαιρετικό μονωτικό υλικό και εξασφαλίζει αποτελεσματική προστασία από τη μεταφορά θερμότητας. Τα παράθυρα από υαλοβάμβακα έχουν μία σχετικά αμυδρή εμφάνιση και δεν είναι τόσο ελκυστικά. Επιπλέον, το υλικό τους είναι αρκετά ακριβό και μπορεί να κοστίζει όσο ή ακόμα και περισσότερο από παράθυρα αλουμινίου ή ξύλινα



Σχέδιο 3.2.3. 3

- **Ξύλινα κουφώματα** : Τα παράθυρα από ξύλο είναι υψηλής αντοχής, όμορφα και είναι γνωστό ότι διατηρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα όταν γίνετε η σωστή συντήρηση. Αυτός ο τύπος κουφωμάτων χρησιμοποιείται εδώ και αιώνες σε κατοικίες και παρά τις προσαρμογές τους στις σύγχρονες προδιαγραφές, εξακολουθούν να παρέχουν την ίδια συνολική αντοχή και αισθητική γοητεία που τους χαρακτήριζε πάντα.

Τα ξύλινα κουφώματα αποτελούν μια δημοφιλή επιλογή λόγω της υψηλής ποιότητας που παρουσιάζουν. Προσδίδουν μια ευχάριστη όψη και αίσθηση, και μπορούν να κατασκευαστούν έτσι ώστε να ταιριάζουν άψογα με το εσωτερικό και το εξωτερικό στυλ του χώρου. Επιπλέον, το ξύλο λειτουργεί ως εξαιρετικός μονωτής, προσφέροντας υψηλή ενεργειακή απόδοση σε αυτά τα παράθυρα.

Ωστόσο, ένα μειονέκτημα των ξύλινων κουφωμάτων είναι η ανάγκη για συχνή συντήρηση για να διατηρηθούν σε άριστη κατάσταση. Επιπλέον, είναι ευάλωτα σε φυσικούς παράγοντες, όπως η μούχλα, η σήψη και τερμίτες. Όσον αφορά την τιμή, τα ξύλινα κουφώματα αποτελούν μια πιο ακριβή επιλογή.



Σχέδιο 3.2.3. 4

- **Σύνθετα κουφώματα** : κατασκευάζονται συνήθως από μια σύνθεση αλουμινίου και ξύλου ή βινυλίου και ξύλου. Αυτά τα κουφώματα είναι εξαιρετικά ανθεκτικά και αποτελεσματικά από ενεργειακή άποψη. Ωστόσο, μερικοί άνθρωποι δεν τα επιλέγουν λόγω του υψηλού κόστους τους.



Σχέδιο 3.2.3. 5

3.2.4 Πως συμβάλλουν στη βιωσιμότητα

- Τα κουφώματα από υαλοβάμβακα, βρίσκοντας στην κορυφή της λίστας όσον αφορά την προώθηση της υψηλής ενεργειακής απόδοσης σε σχέση με άλλα υλικά, όπως τα ξύλινα παράθυρα με μεταλλική επένδυση, το PVC και το αλουμίνιο. Αυτό το υλικό όχι μόνο είναι ανθεκτικό και διαρκές, αλλά είναι επίσης εξαιρετικά αποδοτικό από ενεργειακής άποψης. Επιπλέον, αποτελείται από έναν από τους πιο πλούσιους φυσικούς πόρους στον πλανήτη μας, δηλαδή την άμμο. Το Fiberglass αναφέρεται σε ένα μείγμα σωματιδίων γυαλιού, τα οποία περιέχουν άμμο και συγκρατούνται με ρητίνη.
- Το βινύλιο αποτελεί μια εξαιρετική επιλογή, δεδομένου ότι είναι ανθεκτικό στις διάφορες καιρικές συνθήκες και είναι πολύ εύκολο στην εγκατάσταση, απαιτώντας ελάχιστη συντήρηση. Τα παράθυρα και οι πόρτες από βινύλιο είναι ανθεκτικά και έχουν μακρά διάρκεια ζωής. Επιπλέον, αυτό το υλικό θεωρείται περιβαλλοντικά φιλικό, καθώς μπορεί να ανακυκλωθεί.
- Το ξύλο είναι ένας φυσικός πόρος και αποτελεί ένα υλικό που μπορεί να ανακυκλωθεί, παρουσιάζοντας έτσι φιλικότητα προς το περιβάλλον. Παρόλο που το ξύλο είναι αισθητικά ευχάριστο, δεν είναι η κατάλληλη επιλογή για περιοχές με ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως παγωνιά, χιονόπτωση και βροχόπτωση, καθώς μπορεί να προκαλέσει κατακράτηση υγρασίας και ζημιά. Η κατασκευή με ξύλινο πλαίσιο ενδέχεται να απαιτεί μεγαλύτερο οικονομικό αντίτιμο και περισσότερη συντήρηση σε σχέση με υλικά όπως το βινύλιο ή το υαλοβάμβακα, αλλά αξίζει τον κόπο να επενδυθεί σε μια φιλική προς το κλίμα περιοχή.

- Ενώ τα απλά κουφώματα αλουμινίου είναι φθηνά και απαιτούν ελάχιστη συντήρηση, το υλικό μεταφέρει τη θερμότητα, καθιστώντας τα λιγότερο αποδοτικά.
- Τα σύνθετα κουφώματα είναι απίστευτα ανθεκτικά και ενεργειακά αποδοτικά και έχουν εξαιρετικές μονωτικές ικανότητες, διαρκούν πολύ και απαιτούν πολύ λίγη συντήρηση.

Πλεονεκτήματα

- Μηνιαία εξοικονόμηση στους λογαριασμούς κοινής ωφέλειας
- Ενεργειακή απόδοση για το ακίνητό όταν εγκατασταθεί και μονωθεί σωστά
- Αύξηση της αξίας του ακινήτου
- Καλύτερα για το περιβάλλον

Επιλογή Κουφωμάτων

Λόγω της παγκόσμιας κρίσης στον τομέα της ενέργειας, της ταχείας αύξησης των ενεργειακών τιμών και των ανησυχητικών εξελίξεων σχετικά με την κλιματική αλλαγή, όλο και περισσότεροι πολίτες έρχονται αντιμέτωποι με την ανάγκη να δημιουργήσουν ενεργειακά σπίτια . Μια από τις κύριες δράσεις που μπορούν να αναληφθούν προκειμένου να επιτευχθεί βιωσιμότητα και αειφορία, αφορά την εγκατάσταση κουφωμάτων τα οποία εκτιμάται ότι μπορούν να προσφέρουν εξοικονόμηση ενέργειας περίπου 30-40%. Μέσα από την έρευνα που έγινε , τα πιο βιώσιμα και ανθεκτικά σε αυτήν την κατηγορία είναι **τα κουφώματα αλουμινίου και τα κουφώματα PVC.**

Τα κουφώματα αλουμινίου είναι μια από τις πιο συχνές επιλογές κουφωμάτων στη χώρα μας. Υπάρχουν πάρα πολλές επιλογές κουφώματα αλουμινίου, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τα **θερμοδιακοπτόμενα κουφώματα**, τα οποία ξεχωρίζουν για την ενεργειακή τους απόδοση.

Πλεονεκτήματα των κουφωμάτων αλουμινίου

- **Ποικιλία στους τύπους κουφωμάτων:** Ο χαρακτήρας του αλουμινίου επιτρέπει την κατασκευή κουφωμάτων σε διάφορες μορφές, συμπεριλαμβανομένων αυτών μεγάλων διαστάσεων.
- **Υψηλή αντοχή:** Τα κουφώματα και τα εξώφυλλα αλουμινίου διακρίνονται για την ανθεκτικότητά τους στο πέρασμα του χρόνου, λόγω των ιδιοτήτων του αλουμινίου.
- **Επιδιόρθωση εφόσον απαιτηθεί:** Ενδεχόμενες φθορές και χτυπήματα μπορούν να αντιμετωπιστούν με επιτυχία.
- **Ποικιλία στα χρώματα:** Τα κουφώματα αλουμινίου παρέχουν μια ευρεία ποικιλία χρωμάτων (RAL, ματ, σαγρέ), καθώς και σχεδίων, επιτρέποντας την αρμονική συνδυασμένη χρήση με τα εξώφυλλα και τις σίτες.

- **Προστασία από τις πυρκαγιές:** Σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες, τα κουφώματα αλουμινίου προσφέρουν προστασία κατά της εξάπλωσης της πυρκαγιάς.
- **Εύκολη εύρεση ανταλλακτικών:** Η διαδικασία εντοπισμού ανταλλακτικών και εξαρτημάτων για τα κουφώματα αλουμινίου είναι εύκολη, ακόμη και για παλαιότερες σειρές που έχουν αποσυρθεί από την αγορά.
- **Ελληνική παραγωγή:** Ο κλάδος του αλουμινίου είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένος στη χώρα μας, αποτελώντας το δεύτερο εξαγωγίμο προϊόν. Τα ελληνικά προφίλ αλουμινίου θεωρούνται ανάμεσα στα ποιοτικότερα παγκοσμίως, με μεγάλη εξαγωγική δραστηριότητα.
- **Φιλικό προς το περιβάλλον:** Το αλουμίνιο είναι υλικό που μπορεί να ανακυκλωθεί και είναι φιλικό προς το περιβάλλον. Η χρήση υλικών που σέβονται το περιβάλλον συντελεί στη δημιουργία βιώσιμου και αειφόρου κατοικίας.

Μειονεκτήματα των κουφωμάτων αλουμινίου

- **Υψηλό κόστος υλικού:** Το αλουμίνιο απαιτεί υψηλότερο κόστος σε σύγκριση με το PVC.
- **Ορατές συνδέσεις:** Οι συνδέσεις στα κουφώματα αλουμινίου είναι εμφανείς και μπορεί να αντιληφθούν εύκολα.



Σχέδιο 6 1

Τα συνθετικά κουφώματα PVC αντιπροσωπεύουν κουφώματα που αποτελούνται από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC), ένα υλικό που προέρχεται κυρίως από πετρέλαιο, συγκεκριμένα κατά προσέγγιση το 43% του συνολικού υλικού, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό προέρχεται από μαγειρικό άλας. Αυτή η χημική σύνθεση αντιπροσωπεύει έναν εξελιγμένο τύπο πλαστικού, που χαρακτηρίζεται από την ανακυκλωσιμότητά του και την παρουσία πολλών εξαιρετικών ιδιοτήτων.

Πλεονεκτήματα των Κουφωμάτων PVC

- **Χαμηλό κόστος :** Τα κουφώματα PVC, καθώς κατασκευάζονται από συνθετικά υλικά, συνήθως παρουσιάζουν χαμηλότερο κόστος στην αγορά και την εγκατάσταση σε σύγκριση με τα κουφώματα αλουμινίου. Σημειώνεται, ωστόσο, ότι τα εξώφυλλα-παντζούρια PVC αποτελούν μια εξαίρεση, καθώς παρουσιάζουν υψηλότερο κόστος σε σύγκριση με τα αλουμινένια.
- **Αποτελεσματική Ηχομόνωση:** Τα κουφώματα PVC είναι ευρέως γνωστά για την ικανότητά τους να μονώνουν από ηχητικούς παράγοντες. Πράγματι, θεωρείται ότι προσφέρουν καλύτερη ηχομόνωση σε σχέση με τα κουφώματα αλουμινίου. Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτό δεν ισχύει για τα **θερμοδιακοπτόμενα κουφώματα**, στα οποία προστίθενται επιπλέον μονωτικά υλικά στο εσωτερικό των προφίλ.
- **Ελάττωση των Κενών στις Ενώσεις:** Καθώς τα κουφώματα PVC είναι στερεά και κατασκευάζονται με τη μέθοδο της θρυμματιστής συγκόλλησης, δεν παρατηρούνται κενά στις ενώσεις των προφίλ. Αυτό συνεπάγεται αποτελεσματικότερη θερμομόνωση και μείωση των θερμικών απωλειών.

Μειονεκτήματα κουφωμάτων PVC

- **Μη σταθερή χημική σύσταση:** Τα κουφώματα PVC δεν διαθέτουν μια σταθερή χημική σύνθεση, καθώς η σύνθεσή τους μεταβάλλεται ανάλογα με τη χώρα όπου προορίζονται για χρήση. Επιπλέον, προστίθενται διάφορες χημικές ενώσεις όπως σταθεροποιητές, πλαστικοποιητές, βιοκτόνα, διογκωτές, χρωστικές και άλλα, με σκοπό να προσαρμόζονται στις απαιτήσεις προστασίας από την ηλιακή ακτινοβολία κάθε περιοχής.
- **Περιορισμός στους τύπους κουφωμάτων:** Τα κουφώματα PVC περιορίζονται στους τύπους κουφωμάτων που μπορούν να κατασκευαστούν. Για παράδειγμα, δεν είναι δυνατή η κατασκευή συρόμενων χωνευτών κουφωμάτων PVC ή απλών επαλλήλων κουφωμάτων, καθώς δεν προέρχονται από χώρες που παράγουν τέτοια είδη κουφωμάτων.
- **Περιορισμένη επιλογή χρωμάτων:** Τα κουφώματα PVC δεν μπορούν να βαφτούν, ενώ αυτά που είναι έγχρωμα καλύπτονται από ένα φιλμ μόνο στο εξωτερικό μέρος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ενός διαφορετικού χρώματος όταν τα κουφώματα ανοίγονται και εκτίθενται το εσωτερικό τους προφίλ.
- **Έλλειψη μεταλλικών ενισχύσεων:** Σε γενικές γραμμές, οι εταιρείες κατασκευής κουφωμάτων PVC συνιστούν τη χρήση εξωφύλλων αλουμινίου αντί του PVC, καθώς τα πλαστικά εξώφυλλα δεν περιέχουν μεταλλικές ενισχύσεις στις περσίδες, καθιστώντας τα ευάλωτα σε χτυπήματα, διαρρήξεις και καιρικά φαινόμενα όπως το χαλάζι.
- **Μικρές μηχανικές ιδιότητες:** Τα κουφώματα PVC διαθέτουν μικρότερες μηχανικές ιδιότητες σε σύγκριση με τα κουφώματα αλουμινίου, κάτι που διαμορφώνει τη δυνατότητα κατασκευής κουφωμάτων αλουμινίου μεγάλων διαστάσεων.
- **Μικρή αντοχή σε πόρτες εισόδου:** Στην περίπτωση πόρτας εισόδου ή κουζινοπόρτας με πάνελ, τα πάνελ αλουμινίου ξεπερνούν τα κουφώματα PVC σε αντοχή, ασφάλεια και ποικιλία σχεδίων.

- **Μη δυνατότητα επισκευής:** Λόγω του τρόπου σύνδεσης των γωνιών στα πλαστικά κουφώματα με θερμοκόλληση, δυσκολεύεται η δυνατότητα επισκευής τους όταν υφίστανται φθορές ή χτυπήματα.
- **Δυσκολία εύρεσης ανταλλακτικών:** Η εύρεση ανταλλακτικών και εξαρτημάτων για παλαιές σειρές κουφωμάτων PVC ή σειρές που έχουν σταματήσει την εισαγωγή τους αποτελεί δύσκολη διαδικασία.
- **Εισαγωγή από το εξωτερικό:** Τα προφίλ των κουφωμάτων PVC εισάγονται από το εξωτερικό, δεν παράγονται δηλαδή στην ίδια τη χώρα.
- **Μη προστασία από πυρκαγιά:** Έρευνες έχουν δείξει ότι τα κουφώματα PVC δεν παρέχουν αποτελεσματική προστασία από πυρκαγιές, καθώς η καύση του πλαστικού υλικού αυξάνει τον κίνδυνο αναθυμιάσεων κατά την πυρκαγιά.

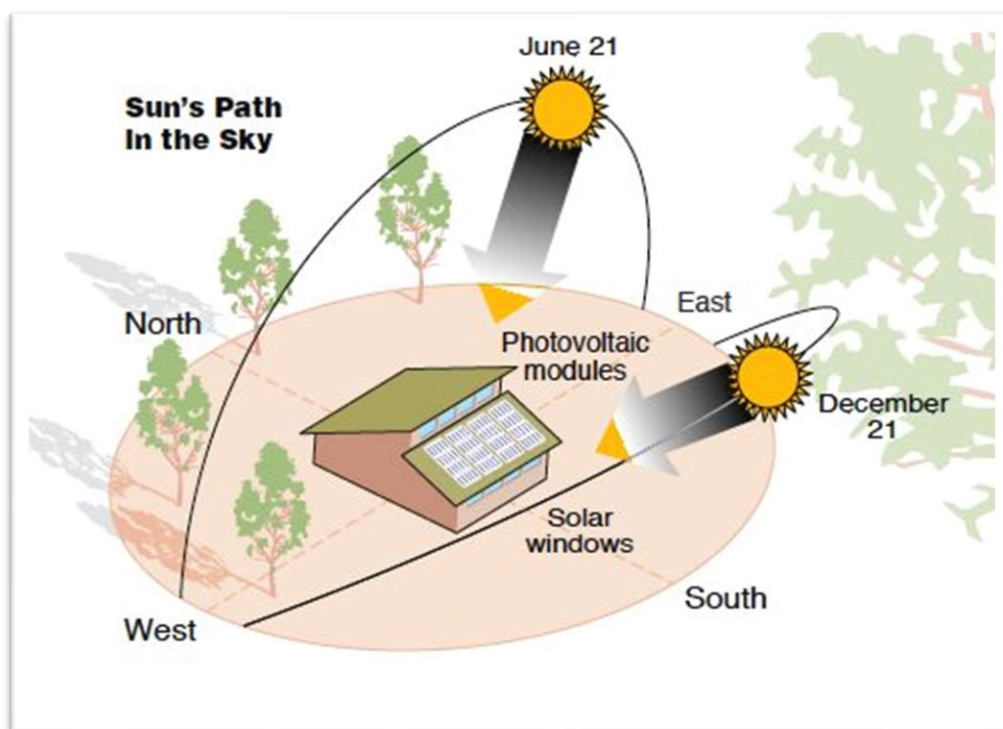
Είναι σημαντικό να εξετάσουμε το περιβαλλοντικό αποτύπωμα που προκαλούν τα κουφώματα αλουμινίου και τα κουφώματα PVC από μια ακαδημαϊκή οπτική. Όπως προαναφέραμε, το αλουμίνιο είναι ένα υλικό που είναι πλήρως ανακυκλώσιμο και φιλικό προς το περιβάλλον. Αντίθετα, τα κουφώματα PVC κατασκευάζονται από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC), το οποίο αποτελείται από μια σύνθεση που περιλαμβάνει αιθυλένιο, χλώριο, σταθεροποιητές και πλαστικοποιητές. Αν και είναι, από θεωρητική άποψη, ανακυκλώσιμα υλικά, σύμφωνα με αξιόπιστες πηγές, όπως η οργάνωση Greenpeace, δεν μπορούν να θεωρηθούν πλήρως οικολογικά. **Με βάση αυτήν την ανάλυση, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα κουφώματα αλουμινίου παράγονται από υλικό που συμβάλλει θετικά στην προσπάθεια διατήρησης ενός πιο βιώσιμου περιβάλλοντος.**

3.3 Μορφή και χωροθέτηση μιας βιώσιμης κατοικίας στο οικόπεδο

Η βέλτιστη δομή ενός κτιρίου από την άποψη της ενεργειακής απόδοσης[21] είναι εκείνη που επιδεικνύει ελάχιστη ηλιακή επιβάρυνση κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και ελάχιστες θερμικές απώλειες κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ ταυτόχρονα αξιοποιεί το μέγιστο δυνατό ηλιακό κέρδος.

Ένας τρόπος για να κάνουμε αξιολόγηση της μορφής και του σχήματος της κατοικίας είναι το μέγεθος στερεότητας(compactness), το οποίο χρησιμοποιείται από τους κανονισμούς PassivHaus και ορίζεται ως ο λόγος του όγκου του θερμαινόμενου κτιρίου προς το άθροισμα των επιφανειών με θερμικές απώλειες. Ένα κτίριο με αποτελεσματική μορφή ως προς την κατανάλωση ενέργειας είναι ένα κτίριο με υψηλή στερεότητα. Τους κρύους χειμερινούς μήνες, σε ένα κτίριο με υψηλή στερεότητα θα πρέπει οι εξωτερικές επιφάνειες να είναι σχετικά μικρές ώστε οι θερμικές απώλειες να διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα. Παρ' όλα αυτά στη μεσογειακή κλιματική ζώνη, όπου τα ηλιακά κέρδη είναι πολύ μεγαλύτερα, προτιμώνται κτίρια με μέση στερεότητα με σκοπό τη δημιουργία μεγάλων νότια προσανατολισμένων όψεων, οι οποίες μπορούν να εκμεταλλευτούν άμεσα τα ηλιακά κέρδη κατά τη χειμερινή περίοδο. Έτσι, η

κατοικία πρέπει να προσανατολίζεται κατά τον άξονα ανατολής – δύσης και η μορφή του κτιρίου πρέπει να είναι επιμήκης και να έχει πιο μεγάλη την νότια όψη του, ώστε να μπορεί να εκμεταλλεύεται τα θερμικά οφέλη, ενώ η ανατολική και δυτική όψη να έχει μικρότερη επιφάνεια σε συνδυασμό με περιορισμένο μέγεθος υαλοπινάκων για τη μείωση της θερμικής εκπομπής κατά την περίοδο υψηλής θερμοκρασίας . Συνεπώς, προτείνεται ότι τα ανοίγματα να τηρούν μέτριες διαστάσεις, περιορίζοντας τις θερμικές απώλειες, ενώ συγχρόνως επιτυγχάνοντας τον βέλτιστο φυσική φωτισμό .

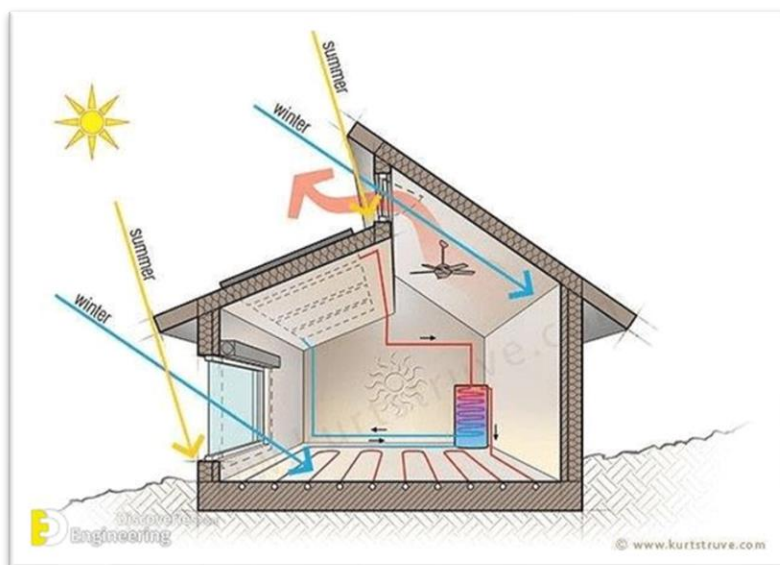


Σχέδιο 3.3 1 solar path

Στις μεγάλες πόλεις όπου υπάρχει πιο πυκνή δόμηση πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο σωστό προσανατολισμό της κατοικίας σε σχέση με τον περιβάλλοντα χώρο. Συγκεκριμένα ,στη βόρεια πλευρά της κατοικίας τα κτίρια στην γειτονιά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ώστε να παρεμποδίσουν τους βορινούς ανέμους των χειμώννα. Αντίθετα ,στα νότια η κατοικία θα πρέπει να έχει κάποια απόσταση, ώστε να μην υπάρχουν τυχόν σκιάσεις κατά τους χειμερινούς μήνες, όταν ο ήλιος βρίσκεται σε χαμηλό ύψος.

Για τον υπολογισμό των ηλιακών προσόδων και των θερμικών απωλειών ενός κτηρίου, χρησιμοποιείται ο λόγος μεταξύ της εξωτερικής επιφάνειας του κτηρίου και του συνολικού όγκου του. Όσο αυτός ο λόγος είναι μικρότερος, τόσο μικρότερη ενέργεια απαιτείται για τη διατήρηση της θερμικής άνεσης στο εσωτερικό του κτηρίου. Συνεπώς, έχει επιβεβαιωθεί

επιστημονικά ότι ένα κατάλληλο σχήμα για την επίτευξη αυτών των στόχων είναι ένα συμπαγές, άμορφο, επίμηκες ορθογώνιο κτήριο, με τη μεγαλύτερη πλευρά του να εκτείνεται προς τα νότια.



Σχέδιο 3.3 2

3.4 Σκίαση και ηλιοπροστασία

Για την επιλογή τρόπου εξωτερικής σκίασης, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν του πού βρίσκεται ο ήλιος στους διάφορους προσανατολισμούς αλλά και τι ώρα χρησιμοποιούνται οι διάφοροι χώροι στην κατοικία.

- οριζόντια σκίαστρα (π.χ. πρόβολοι) : έχουν καλύτερο αποτέλεσμα στην νότια όψη
- κατακόρυφα σκίαστρα : είναι κατάλληλα κυρίως για την δυτική όψη ,ιδιαίτερα το μεσημέρι που ο ήλιος βρίσκεται σε ύψος μικρότερο των 50° και αντίστοιχα στην ανατολική όψη κατά τις πρωινές ώρες.

Στις βορειοδυτικές και βορειοανατολικές όψεις η κατοικία δέχεται ηλιακή ακτινοβολία για πολύ μικρό χρονικό διάστημα (κατά τις πρωινές και απογευματινές ώρες) . Επομένως , θα πρέπει να αξιολογηθεί κατάλληλα η χρήση των χώρων στη βόρεια πλευρά και ανάλογα να επιλεγθεί το σκίαστρο .Πιο σύνηθες ,σε αυτή την περίπτωση , είναι η χρήση κατακόρυφων σκίαστρων , αραιά τοποθετημένα .

Προβολές → θα πρέπει να υπάρχει ιδιαίτερη προσοχή κατά τον σχεδιασμό τους διότι η άμεση στήριξή τους από το δάπεδο του ορόφου δημιουργεί θερμογέφυρες, οι οποίες μειώνουν τη θερμομόνωση του κτιρίου.

Στην ανατολική και δυτική όψη , πρέπει να χρησιμοποιηθούν υαλοπίνακες οι οποίοι έχουν χαμηλούς ηλιακούς συντελεστές (π.χ. σταθερά G 0,3 -0,5) και να είναι πάντα σε συνδυασμό με μια εξωτερική σκίαση, ώστε να αποκόπτουν το μεγαλύτερο μέρος της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας. Στη βόρεια όψη, αντιθέτως , όπου η ηλιακή ακτινοβολία δεν έχει άμεση

πρόσβαση μπορεί να έχει μεγαλύτερο συντελεστή. Αντίθετα στη νότια πλευρά, συνίσταται η χρήση υαλοπινάκων με υψηλότερο ηλιακό συντελεστή τον χειμώνα ενώ τους θερινούς μήνες με χαμηλό συντελεστή. Για να ικανοποιηθούν αυτές οι διαφορετικές μεταξύ τους ανάγκες θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν χειροκίνητα ή αυτόματα εξωτερικά σκίαστρα ώστε να παρουσιάζουν δυναμική συμπεριφορά ολόκληρο το χρόνο. Έτσι, θα αποτρέπεται η ηλιακή ακτινοβολία από την είσοδο κατά τους θερινούς μήνες, ενώ θα διευκολύνεται η απορρόφηση θερμικής ενέργειας κατά τους χειμερινούς. Σημειώνεται, ωστόσο, ότι η χρήση αυτόματου συστήματος σκίασης επιβαρύνει την ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου. Εναλλακτικά είναι δυνατή η επιλογή μιας μεσαίας λύσης, όπου σταθερά σκίαστρα θα τοποθετηθούν σε βέλτιστες θέσεις, προκειμένου να συμβάλουν στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κατά τη διάρκεια ολόκληρου του έτους. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, απαιτείται η εφαρμογή δυναμικών ενεργειακών μοντέλων που θα λαμβάνουν υπόψη τις μεταβαλλόμενες συνθήκες. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα εσωτερικά σκίαστρα (γρίλιες, κουρτίνες κτλ.) δεν αποδίδουν για τη μείωση των ηλιακών κερδών, καθώς η ηλιακή ακτινοβολία έχει ήδη θερμάνει το κτίριο και η θερμότητα διαδίδεται ήδη στο εσωτερικό.

3.5 Φυσικός φωτισμός

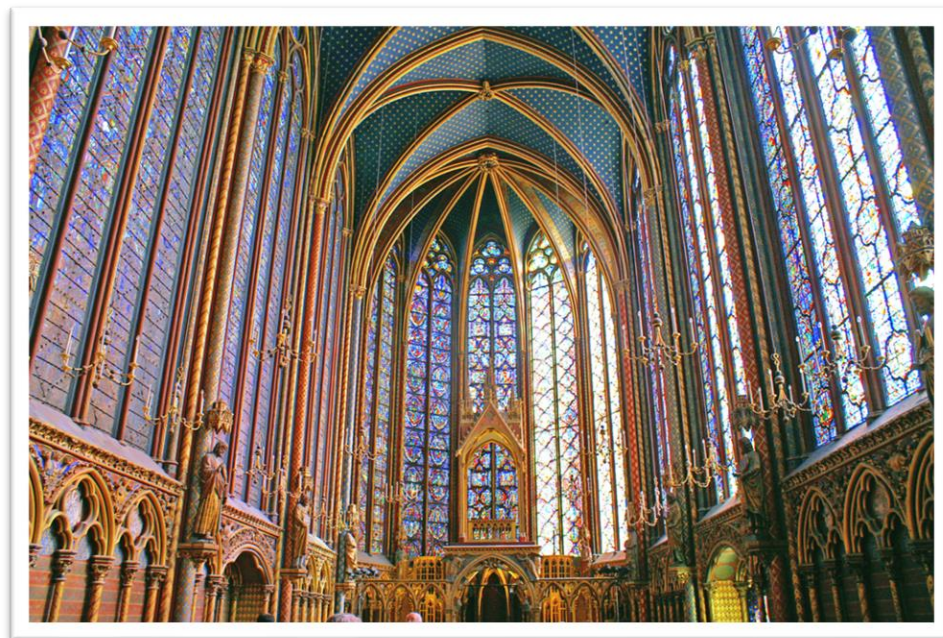
Η χρήση του φυσικού φωτισμού στην αρχιτεκτονική έχει μακρά και πλούσια ιστορία, που χρονολογείται από την αρχαιότητα. Από τη χρήση φεγγιτών στις αιγυπτιακές πυραμίδες μέχρι τα βιτρό των μεσαιωνικών καθεδρικών ναών, οι αρχιτέκτονες έχουν από καιρό αναγνωρίσει τη σημασία του φυσικού φωτός στη διαμόρφωση του σχεδιασμού και της λειτουργίας των κτιρίων.

Ένα από τα πρώτα παραδείγματα αρχιτεκτονικής με επίκεντρο το φως της ημέρας μπορεί να βρεθεί στα αρχαία ρωμαϊκά λουτρά, τα οποία σχεδιάστηκαν για να εκμεταλλεύονται το φυσικό φως. Οι Ρωμαίοι αρχιτέκτονες χρησιμοποίησαν μεγάλα παράθυρα και φεγγίτες για να φέρουν φως στους εσωτερικούς χώρους, δημιουργώντας φωτεινά και ευάερα περιβάλλοντα κατάλληλα για τη χρήση για την οποία προορίζονται.



Σχέδιο 3.5 1 Roman baths

Στο Μεσαίωνα, η γοτθική αρχιτεκτονική συνέχισε να ενσωματώνει τον φυσικό φωτισμό στα κτίρια. Οι γοτθικοί καθεδρικοί ναοί, με τα ψηλά, στενά παράθυρά τους και τα βιτρό τους, σχεδιάστηκαν για να δημιουργούν μια αίσθηση δέους και ευλάβειας, επιτρέποντας στο φως να φιλτράρει στους εσωτερικούς χώρους σε διάφορα χρώματα και σχέδια.



Σχέδιο 3.5 2 gothic style

Κατά τη διάρκεια της Βιομηχανικής Επανάστασης, η ευρεία χρήση του τεχνητού φωτισμού άλλαξε τον τρόπο που οι αρχιτέκτονες σκέφτονταν για το φως της ημέρας. Αντί να βασίζονται αποκλειστικά στο φυσικό φως, οι αρχιτέκτονες άρχισαν να ενσωματώνουν μεγάλα παράθυρα και φεγγίτες σε κτίρια για να εκμεταλλευτούν τις νέες πηγές φωτισμού. Αυτή η τάση συνεχίστηκε στον 20ο αιώνα, όταν αρχιτέκτονες όπως ο Le Corbusier και ο Mies van der Rohe προσπάθησαν να δημιουργήσουν ανοιχτά, ελαφριά κτίρια.



Σχέδιο 3.5 3

Αργότερα , το φυσικό φως της ημέρας αντικαταστάθηκε με τεχνητές μορφές φωτός, όπως ο ηλεκτρικός φωτισμός επιφέροντας επιπτώσεις όπως την επιδείνωση της υγείας και τη μείωση της απόδοσης .Γίνεται ολοένα και πιο προφανές ότι το φως της ημέρας δεν είναι απλώς ένας καλός πόρος, αλλά και μια βασική ανθρώπινη ανάγκη.

Τα τελευταία χρόνια, έχει αναζωπυρωθεί το ενδιαφέρον για τον φυσικό φωτισμό στην αρχιτεκτονική. Με την αυξανόμενη συνειδητοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των κτιρίων, οι αρχιτέκτονες διερευνούν για άλλη μια φορά τρόπους για να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας αξιοποιώντας τη δύναμη του ήλιου. Από υλικά υψηλής ανακλαστικότητας έως εξελιγμένα συστήματα ελέγχου φωτισμού, οι σύγχρονοι αρχιτέκτονες βρίσκουν νέους και καινοτόμους τρόπους για να φέρουν φυσικό φως στα κτίρια και να δημιουργήσουν υγιή, βιώσιμα περιβάλλοντα για όσους τα χρησιμοποιούν.

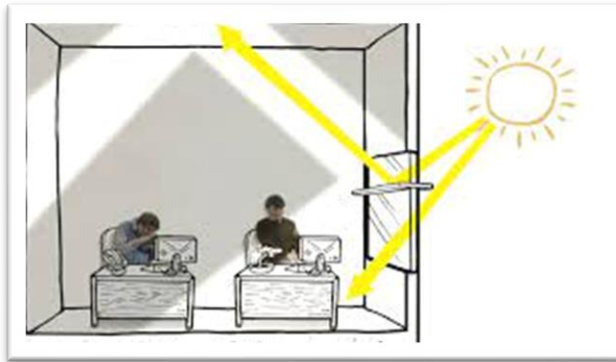
Στόχος ενός ορθολογικού σχεδιασμού φυσικού φωτισμού ενός κτιρίου είναι η γενικότερη βελτιστοποίηση των συνθηκών διαβίωσης ,η εξοικονόμηση ενέργειας και η επίτευξη οπτικής άνεσης. Επιπλέον, πρέπει να αναγνωρισθεί ότι ο φυσικός φωτισμός δεν αποτελεί απλώς πηγή φωτός, αλλά συνιστά σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει την αρχιτεκτονική του κτιρίου. Ο τρόπος με τον οποίο το φως διαπέρνει τις επιφάνειες του χώρου διαμορφώνει την αντίληψη του ανθρώπου σχετικά με την χωρική οργάνωση και την αισθητική αξία του.

Οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να εισέρθει η ηλιακή ακτινοβολία στην κατοικία είναι:

- **Προσανατολισμός κτιρίου:** Με τον στρατηγικό προσανατολισμό ενός κτιρίου ώστε να λαμβάνει αποτελεσματικά το φως του ήλιου, οι αρχιτέκτονες και οι σχεδιαστές

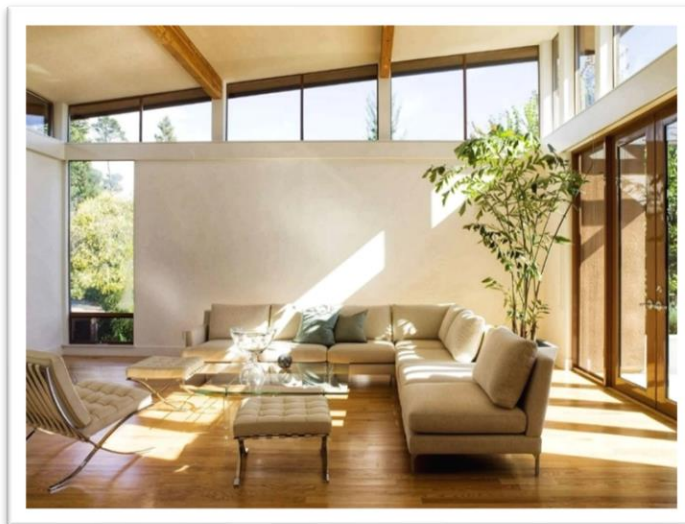
μπορούν να αυξήσουν σημαντικά τη διείσδυση φυσικού φωτός στους εσωτερικούς χώρους.

- **Σχεδιασμός παραθύρου:** Το μέγεθος, το σχήμα και η τοποθέτηση των παραθύρων είναι κρίσιμα για τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης του φωτός της ημέρας. Οι προηγμένες τεχνολογίες υαλοπινάκων, όπως οι επιστρώσεις χαμηλής εκπομπής και το ηλεκτροχρωμικό γυαλί, μπορούν επίσης να βοηθήσουν στη ρύθμιση της ποσότητας του ηλιακού φωτός που εισέρχεται σε ένα κτίριο.
- **Φωτεινά ράφια:** Αυτοί οι οριζόντιοι προεξοχές, που συνήθως εγκαθίστανται πάνω από το επίπεδο των ματιών, βοηθούν στην αναπήδηση του φυσικού φωτός βαθύτερα στους εσωτερικούς χώρους, ενώ μειώνουν την αντανάκλαση και το άμεσο κέρδος ηλιακής θερμότητας.



Σχέδιο 3.5 4

- **Παράθυρα Clerestory:** Τοποθετημένα ψηλά στους τοίχους, αυτά τα παράθυρα επιτρέπουν στο ηλιακό φως να διεισδύσει βαθύτερα στο κτίριο, παρέχοντας έμμεσο, διάχυτο φως χωρίς να προκαλεί έντονο φως ή υπερβολική αύξηση της θερμότητας.



Σχέδιο 3.5 5 παράθυρα clerestory

- **Φεγγίτες και οθόνες οροφής:** Αυτές οι λύσεις φωτισμού ημέρας εισάγουν φυσικό φως από ψηλά, φωτίζοντας χώρους που ενδέχεται να μην έχουν πρόσβαση σε παράθυρα ή άλλες πηγές φωτός της ημέρας.



Σχέδιο 3.5 6 φεγγίτης



Σχέδιο 3.5 7 οθόνες οροφής

- **Ηλιακοί σωλήνες /σωλήνες φωτός:** Αυτές οι συσκευές συλλαμβάνουν το ηλιακό φως στο επίπεδο της οροφής και το διοχετεύουν μέσω ανακλαστικών σωλήνων, κατανέμοντάς το ομοιόμορφα σε όλους τους εσωτερικούς χώρους



Σχέδιο 3.5 8 σωλήνες φωτός

Καθώς η βιομηχανία αξιοποιεί όλο και περισσότερο το φυσικό φως της ημέρας, πρέπει να αντιμετωπιστούν μερικές από τις πιο κοινές ανησυχίες και παρανοήσεις:

1. **Ο ημερήσιος φωτισμός αυξάνει το κέρδος θερμότητας και τα φορτία ψύξης:** Αν και αληθεύει ότι το φως του ηλίου μπορεί να αυξήσει τις εσωτερικές θερμοκρασίες, τα καλά σχεδιασμένα συστήματα φυσικού φωτισμού μπορούν να ελαχιστοποιήσουν την αύξηση της θερμότητας χρησιμοποιώντας συσκευές σκίασης, στρατηγική τοποθέτηση παραθύρων και προηγμένες τεχνολογίες υαλοπινάκων
2. **Ο φυσικός φωτισμός δεν προσφέρει ιδιωτικότητα:** Οι δημιουργικές σχεδιαστικές λύσεις, όπως το παγωμένο γυαλί ή το σχέδιο και η στρατηγική τοποθέτηση παραθύρων, μπορούν να διατηρήσουν το απόρρητο ενώ επιτρέπουν στο φυσικό φως να εισέλθει σε έναν χώρο.
3. **Ο φυσικός φωτισμός είναι κατάλληλος μόνο για συγκεκριμένα κλίματα ή τύπους κτιρίων:** Ενώ ορισμένα κλίματα ή τύποι κτιρίων ενδέχεται να παρουσιάζουν μοναδικές και πιο ιδιαίτερες προκλήσεις, οι στρατηγικές φυσικού φωτισμού μπορούν να προσαρμοστούν ώστε να ταιριάζουν σε ένα ευρύ φάσμα συνθηκών και αρχιτεκτονικών στυλ.

Καθώς η αρχιτεκτονική και η κατασκευαστική βιομηχανία δίνουν προτεραιότητα στη βιωσιμότητα, ο φυσικός φωτισμός έχει αναδειχθεί ως μια ισχυρή και ευέλικτη στρατηγική σχεδιασμού με πολλά οφέλη. **Με την ενσωμάτωση του φυσικού φωτισμού στα έργα τους, οι αρχιτέκτονες, οι διακοσμητές εσωτερικών χώρων και οι κατασκευαστικές εταιρείες μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας, να βελτιώσουν την ευημερία των επιβατών και να δείξουν τη δέσμευσή τους στην περιβαλλοντική διαχείριση.**

3.6 Φυσικός αερισμός

Ο φυσικός αερισμός είναι ένας υγιεινός και οικονομικά αποδοτικός τρόπος εξοικονόμησης ενέργειας και παροχής καθαρού αέρα στους ενοίκους του κτιρίου. Ορίζεται ως η χρήση παθητικών στρατηγικών για την παροχή εξωτερικού αέρα στο εσωτερικό ενός κτιρίου για αερισμό και ψύξη χωρίς τη χρήση μηχανικών συστημάτων. Ο φυσικός αερισμός έχει γίνει βασικό συστατικό του πράσινου κτιρίου σήμερα και απαιτείται προκειμένου να κερδίσει διάφορες πιστοποιήσεις όπως το LEED και το Living Building Challenge (LBC).

Κατά τη φάση προκατασκευής ενός έργου, διεξάγεται έρευνα για τον προσδιορισμό της καλύτερης θέσης του κτιρίου ώστε να επιτρέπεται επαρκής αερισμός από τους επικρατούντες ανέμους. Υπάρχουν επίσης σχεδιαστικά στοιχεία που πρέπει να ενσωματωθούν σε ένα κτίριο για να επιτρέπεται η ελεύθερη πρόσβαση αέρα. Ακόμα η υγρασία και η ταχύτητα του ανέμου λαμβάνονται υπόψη προκειμένου να παρέχεται ένα πιο άνετο και ενεργειακά αποδοτικό περιβάλλον για τους ενοίκους του κτιρίου.

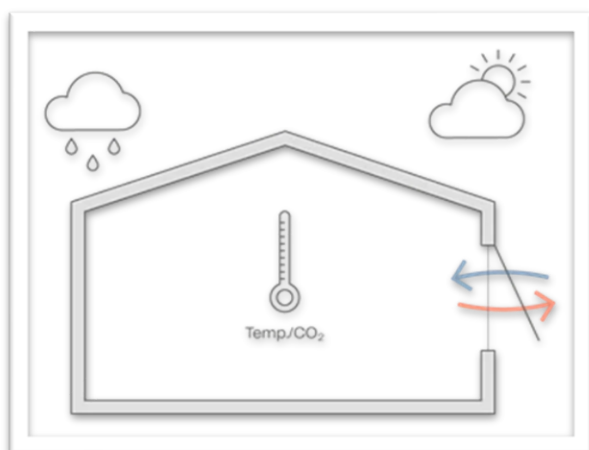
Στόχος λοιπόν του φυσικού αερισμού είναι να ελαχιστοποιήσει ή ακόμη και να μηδενίσει τη χρήση του κλιματισμού. Παράγοντες που επηρεάζουν τη ροή του ανέμου και την πίεση του είναι το μέγεθος που έχουν τα ανοίγματα, η κατεύθυνση του ανέμου και η διαφορά θερμοκρασίας.

Αυτό το παθητικό σύστημα μετριάζει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που έχει μειώνοντας το αποτύπωμα άνθρακα αλλά και τις εκπομπές ενέργειας από τη χρήση συστημάτων HVAC. Αυτό το οικονομικό μέτρο μειώνει το κόστος ηλεκτρικής ενέργειας, υγείας και λειτουργίας. Επίσης, αυξάνονται τα κέρδη παραγωγικότητας στους ενοίκους του κτιρίου 3-18%. Ο φυσικός αερισμός μειώνει επίσης το σύνδρομο του ασθενούς κτιρίου (SBS) με το να παράγει καλύτερη ποιότητα στον αέρα εσωτερικά και θερμική άνεση. Οι χώροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά από το δάπεδο μέχρι την οροφή, καθώς δεν υπάρχουν απαιτούμενοι χώροι για αγωγούς και σωλήνες. Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις που ο φυσικός αερισμός δεν είναι κατάλληλος. Οι κεντρικές επιχειρηματικές περιοχές με τεράστιες ζώνες κυκλοφορίας και πολυσύχναστους αυτοκινητόδρομους συχνά καλύπτονται από θόρυβο και ατμοσφαιρική ρύπανση. Αυτό το μη φιλικό περιβάλλον μπορεί να αντισταθμιστεί με τη χρήση ακουστικών περσίδων και φιλτραρισμένων αγωγών, επομένως το αποτέλεσμα είναι ένα υβριδικό σύστημα εξαερισμού.

Τα μικροκλίματα ποικίλλουν ανάλογα με τις κλίσεις υγρασίας, ατμού, θερμοκρασίας περιβάλλοντος και βροχόπτωσης. Υπάρχουν διαφορετικές στρατηγικές και οδηγίες για την αποτελεσματική εφαρμογή του φυσικού αερισμού.

ΕΙΔΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:

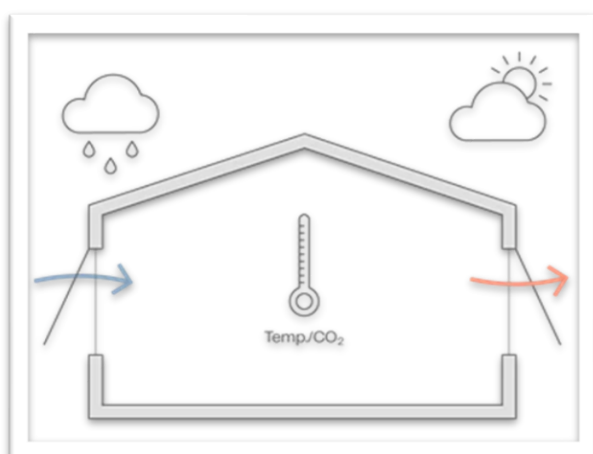
1. Single-sided ventilation (Μονόπλευρος φυσικός αερισμός)



Σχέδιο 3.6 1

Είναι ο μονός πλευρικός αερισμός, δηλαδή ένα δωμάτιο με παράθυρα μόνο στη μία πλευρά. Στο πάνω μέρος ενός παραθύρου υπάρχει ροή του ζεστού αέρα, ενώ από το κάτω του κρύου. Για να μπορέσουμε να έχουμε αερισμό στο χώρο προϋπόθεση αποτελεί το πλάτος να είναι πιο μικρό ή ίσο με το διπλάσιο του ύψους του χώρου. Ο περιβάλλοντα αέρας(π.χ τον χειμώνα) είναι συχνά κρύος, πράγμα που σημαίνει ότι τα παράθυρα δεν μπορούν να ανοίξουν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα, χρησιμοποιείται παλμικός αερισμός. Τα παράθυρα ανοίγουν για σύντομες χρονικές περιόδους διασφαλίζοντας ότι ο αέρας στο δωμάτιο αντικαθίσταται γρήγορα.Επειδή ο κρύος αέρας δημιουργεί ρεύματα ακόμα και σε πολύ χαμηλές ταχύτητες ανέμου, τα παράθυρα κλείνουν ξανά γρήγορα μετά από ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα. Οι υψηλές ταχύτητες ανέμου και οι χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες περιορίζουν περαιτέρω το χρόνο που τα παράθυρα είναι ανοιχτά.

2. Cross ventilation (Διασταυρούμενος αερισμός)



Σχέδιο 3.6 2

Ο διασταυρούμενος αερισμός επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας παράθυρα σε αντίθετες όψεις του κτιρίου κατά προτίμηση στην προσήνεμη και στην, δημιουργώντας έτσι ένα ρεύμα αέρα που διαπερνά όλο το δωμάτιο. Εάν τα παράθυρα και στις δύο πλευρές του δωματίου είναι ανοιχτά, η υπερπίεση στην πλευρά του κτιρίου που βλέπει στον άνεμο

ή/και η χαμηλή πίεση στην απέναντι, προστατευμένη πλευρά, θα δημιουργήσει ένα ρεύμα αέρα μέσω του δωματίου από την εκτεθειμένη πλευρά στην απάνεμη πλευρά. Για να εξασφαλιστεί η βέλτιστη ροή αέρα με όσο το δυνατόν με λιγότερα ρεύματα, τα παράθυρα στην πλευρά του κτιρίου που βλέπει στον άνεμο δεν ανοίγουν τόσο πολύ όσο τα παράθυρα στην προστατευμένη πλευρά.

ΘΕΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΝΗΤΙΚΑ

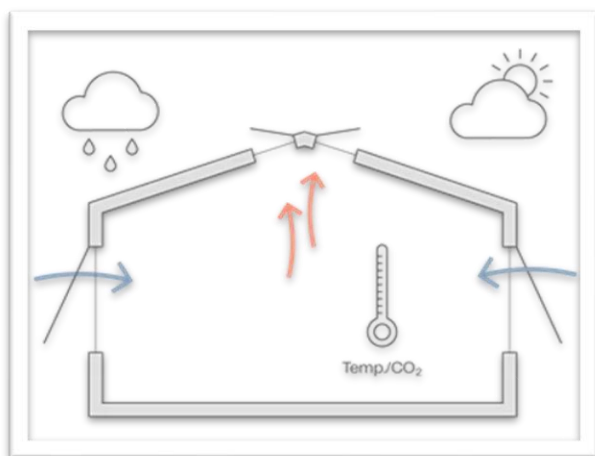
ΘΕΤΙΚΑ

- Βελτιώνει τη θερμική άνεση
- Υψηλή ανταλλαγή αέρα
- Αφαιρεί την υγρασία
- Δεν βασίζεται σε μηχανικά συστήματα

ΑΡΝΗΤΙΚΑ

- Εξαρτάται από την ποσότητα του ανέμου
- Εξαρτάται από την καλή ποιότητα του εξωτερικού αέρα
- Επηρεάζεται από τις βροχοπτώσεις

3. Stack ventilation (στοιβαγμένος αερισμός)



Σχέδιο 3.6 3

Όταν ο αέρας στο επίπεδο του δαπέδου ενός κτιρίου είναι θερμότερος από τον αέρα στην οροφή, αναγκάζεται φυσικά να ρέει προς τα πάνω. Ο ψυχρός αέρας είναι πιο πυκνός, επομένως πέφτει στο πάτωμα και/ή θα μετακινηθεί σε ένα κτίριο όπου ο αέρας είναι πιο ζεστός.

Αυτό είναι αποτέλεσμα της πυκνότητας των σωματιδίων του αέρα σε μοριακό επίπεδο. Ο θερμός αέρας είναι λιγότερο πυκνός και ως εκ τούτου ανεβαίνει προς τα πάνω. Διαφορετικές θερμοκρασίες αέρα ανεβαίνουν ή πέφτουν ανάλογα. Τείνουν να ξεκουράζονται σε διάφορα επίπεδα και να «στοιβάζονται» το ένα πάνω στο άλλο.

Δημιουργία δύο ανοιγμάτων στο κτίριο, ενός χαμηλού και ενός ψηλού, για την επίτευξη φυσικής ροής αέρα. Εάν η θερμοκρασία στο εσωτερικό του κτιρίου είναι υψηλότερη από την εξωτερική θερμοκρασία, ο θερμότερος αέρας θα ρέει φυσικά πάνω και έξω από το υψηλότερο άνοιγμα. Το κενό που προκύπτει τραβάει ψυχρό αέρα μέσα από το κάτω άνοιγμα. Η εγκατάσταση φυσικών αεριστηρίων στην οροφή ενός κτιρίου και οι περσίδες τοίχου κοντά στο πάτωμα, επιτρέπουν σε αυτόν τον αέρα να κυκλοφορεί εύκολα μέσα στο κτίριο.

ΘΕΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΝΗΤΙΚΑ

ΘΕΤΙΚΑ

- **Δεν απαιτεί να φυσάει άνεμος. Λειτουργεί ακόμα και όταν ο αέρας είναι πλήρης**
- **Χρησιμοποιεί φυσικά στοιχεία (Θερμοκρασία και Βαρύτητα)**
- **Χωρίς λειτουργικό κόστος.**
- **Χωρίς εκπομπές / Καμία κατανάλωση ενέργειας.**

ΑΡΝΗΤΙΚΑ

- **Δεν μπορεί να ελέγξει πλήρως τις θερμοκρασίες. Η επίδραση εξαρτάται από τις εξωτερικές θερμοκρασίες.**
- **Μπορεί να φέρει σκόνη ή μολυσμένο αέρα στα κτίρια**

3.7 Θερμομόνωση

Η θερμομόνωση [30] ενός σπιτιού αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες του βιοκλιματικού σχεδιασμού, καθώς αποσκοπεί στο να εμποδίζει τη μεταφορά ζέστης στο εσωτερικό της οικίας μέσω του κελύφους της. Η επίτευξη της αποτελεσματικής θερμομόνωσης προϋποθέτει την υιοθέτηση εξειδικευμένων μεθόδων και διαδικασιών, καθώς και τη χρήση κατάλληλων υλικών .

Όσον αφορά τη μόνωση κτιρίων, οι επιλογές μπορεί να είναι πάρα πολλές, ιδιαίτερα για ιδιοκτήτες που θέλουν να μειώσουν το αποτύπωμα άνθρακα και να πληρούν τις προϋποθέσεις για περιβαλλοντικές πιστοποιήσεις .

Cellulose Fiber (φυτικές ίνες κυτταρίνης)



Σχέδιο 3.7 1



Σχέδιο 3.7 2

Η κυτταρίνη συνθέτει τα κυτταρικά τοιχώματα και τις ίνες στα φυτά, συμπεριλαμβανομένου του βαμβακιού και το 30 τοις εκατό ενός δέντρου που μπορεί να γίνει χαρτί. Η μόνωση από ίνες κυτταρίνης είναι επίσης η παλαιότερη μορφή μόνωσης και μπορεί να προστεθεί σε κλειστούς τοίχους και ημιτελή δάπεδα σοφίτας ως ψεκασμό χαλαρής πλήρωσης, πυκνής συσκευασίας ή υγρού ψεκασμού. Συνήθως κατασκευάζεται από ανακυκλωμένο χαρτί εφημερίδων - περίπου 75 έως 85 τοις εκατό ανακυκλωμένο περιεχόμενο - μόνωση κυτταρίνης συχνά υφίσταται έντονη επεξεργασία με επιβραδυντικά φλόγας όπως βορικό οξύ, βόρακας ή θειικό αμμώνιο. Αυτές οι χημικές ουσίες είναι αποτελεσματικά επιβραδυντικά φλόγας και μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση των παρασίτων χωρίς επιβλαβείς παρενέργειες για τον άνθρωπο. Είναι αρκετά φθηνό και περιέχει την υψηλότερη ποσότητα ανακυκλωμένου υλικού από οποιαδήποτε εμπορική μόνωση, τα μειονεκτήματα των ινών κυτταρίνης περιλαμβάνουν το γεγονός ότι κατακάθεται έως και 20 %, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει κενά, πρέπει να διατηρείται στεγνό και είναι βαρύτερο από το fiberglass. Ωστόσο, για την πλειοψηφία των κτιριακών έργων, αυτές οι συνθήκες δεν είναι προβληματικές. Χωρίς φορμαλδεΐδη, αμίαντο, ίνες γυαλιού και ορυκτοβάμβακα, η μόνωση από ίνες κυτταρίνης εκτρέπεται εκατοντάδες τόνους χαρτιού από τους χώρους υγειονομικής ταφής κάθε χρόνο. Λειτουργεί επίσης ως αποτελεσματικό αποσβεστήρα θορύβου, μειώνοντας την μετάδοση του ήχου μεταξύ των τοίχων.

Rigid Cork (Ακαμπτος φελλός)



Σχέδιο 3.7 3



Σχέδιο 3.7 4

Σε αντίθεση με τους τύπους ελατής μόνωσης, ο φελλός είναι ένα ημιάκαμπτο υλικό που συνήθως κατασκευάζεται από 100 τοις εκατό φελλό. Φτιαγμένος από τον εξωτερικό φλοιό βελανιδιών που έχουν φτάσει σε ελάχιστη ηλικία 18 ετών, ο φελλός είναι ένας απολύτως φυσικός και ανανεώσιμος πόρος, καθώς η αφαίρεση του φλοιού δεν βλάπτει το δέντρο και αναγεννάτε με την πάροδο του χρόνου. Η συγκομιδή μπορεί να πραγματοποιηθεί κάθε εννέα χρόνια σε όλη τη διάρκεια ζωής του δέντρου, περίπου 200 ετών.

Χρησιμοποιώντας τις ίδιες γεωθερμικές ιδιότητες με τα παράθυρα με διπλά τζάμια, ο αέρας που γεμίζει το χώρο μεταξύ των κυψελών του φελλού το καθιστά εξαιρετικό μονωτικό - συνήθως μια τιμή R 3-4 ανά ίντσα ανάλογα με το πάχος.

Denim



Σχέδιο 3.7 5

Μια μορφή ίνας κυτταρίνης (βαμβάκι), η μόνωση τζιν περιέχει τα ίδια πλεονεκτήματα του ανακυκλωμένου χαρτιού. Φτιαγμένο από υπολείμματα και αποκόμματα από εγκαταστάσεις κατασκευής τζιν, η ανακυκλωμένη μόνωση τζιν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη θέση των μπαλών από υαλοβάμβακα ή ορυκτό βάμβακα ανάμεσα σε ανοιχτές δοκούς οροφής, δοκούς οροφής και καρφιά τοίχου. Αυτή η φιλική προς το περιβάλλον μόνωση έχει υψηλότερες από το μέσο όρο - περίπου 30 τοις εκατό - ακουστικές βαθμολογίες, μειώνοντας τη μετάδοση του ήχου και αυξάνοντας τις ιδιότητες απορρόφησης του ήχου, ενώ παρέχει επίσης υψηλό ποσοστό θερμικής απόδοσης, μεταξύ R-13 και R-30. Συχνά υφίσταται επεξεργασία με βορικό για την παροχή πυρ αντίστασης Κατηγορίας A και μυκητιασικούς αναστολείς καταχωρισμένους στο EPA για προστασία από μούχλα και παράσιτα. Επιπλέον: οι φυσικές ίνες βαμβακιού που χρησιμοποιούνται είναι 100 τοις εκατό ανακυκλώσιμες, κλείνοντας τον κύκλο ζωής.

Fiberglass



Σχέδιο 3.7 6

Το Fiberglass είναι γνωστό στην οικοδομική βιομηχανία για την ανθεκτικότητά του και τις ελαφριές του ιδιότητες. Αποτελούμενο από λεπτές ίνες γυαλιού, παγιδεύει θύλακες αέρα, διατηρώντας τους χώρους θερμικά ρυθμισμένους και μονωτικό έναντι της μετάδοσης του ήχου μεταξύ δαπέδων ή τοίχων. Σύμφωνα με ορισμένες εκτιμήσεις, το fiberglass μπορεί να μειώσει το ενεργειακό κόστος έως και 40 τοις εκατό. Είναι ένα υλικό ανθεκτικό στη φωτιά, ελαφρύ και εύπλαστο, το σπογγώδες υλικό χρησιμοποιείται για δεκαετίες από την οικοδομική βιομηχανία ως μόνωση.

Ωστόσο, το υλικό αυτό αποτελείται από πολύ λεπτές λωρίδες γυαλιού, επομένως η Διεθνής Ένωση για Πιστοποιημένους Επιθεωρητές Κατοικίας προειδοποιεί για διάφορους κινδύνους που φέρει η χρήση μόνωσης από υαλοβάμβακα, όπως:

- σωματίδια που έρχονται σε επαφή με το δέρμα, όπου μπορούν να παγιδευτούν στους πόρους, προκαλώντας φαγούρα, εξανθήματα και ερεθισμό.
- Τα αιωρούμενα σωματίδια εισπνέονται, προκαλώντας βήχα, ρινορραγίες και - σε χειρότερα σενάρια - κολλάνε στους πνεύμονες, γεγονός που πιστεύεται ότι προκαλεί κινδύνους στην υγεία.

Η ευκολία με την οποία οι ίνες μπορούν να χαλαρώσουν από το χτύπημα είναι μεγάλη, επομένως οποιαδήποτε διαταραχή μπορεί να προκαλέσει την αερομεταφορά των σωματιδίων. Με τον κατάλληλο εξοπλισμό, το fiberglass μπορεί να αποτελέσει μια οικονομικά αποδοτική και εύκολη λύση σε ζητήματα μόνωσης.

Mineral Wool (Ορυκτοβάμβακας)



Σχέδιο 3.7 7



Σχέδιο 3.7 8

Το υλικό αυτό προσφέρει πολύ μεγάλη αντοχή στη φωτιά και παρέχει υψηλή ακουστική απόδοση, η μόνωση ορυκτοβάμβακα δεν περιέχει οργανικές ενώσεις όπως το μαλλί αλλά φτιάχνεται περιστρέφοντας ή τραβώντας λιωμένο ορυκτό, γυαλί, βιομηχανική σκωρία και βράχο μέχρι να γίνουν ινώδη υλικά.

Μελέτες δείχνουν ότι παγιδεύει τον αέρα, δημιουργώντας εξαιρετικές θερμικές ιδιότητες που μειώνουν την ποσότητα ενέργειας που χρησιμοποιείται από το κτίριο. Κατάλληλο για κτίρια με ξύλο και ασφάλι, ο ορυκτοβάμβακας είναι συνήθως κατασκευασμένος από περισσότερο από 90 τοις εκατό ορυκτές ίνες και συνδέεται με συνδετικά όπως η φαινολική φορμαλδεΐδη, η οποία μπορεί να είναι προβληματική για όσους επιθυμούν να μειώσουν τη χρήση φορμαλδεΐδης και πτητικών οργανικών ενώσεων.

Mycelium (μυκήλιο)



Σχέδιο 3.7 9

Η μόνωση μυκηλίου είναι ένα φυσικό υλικό - μύκητας - που συνδέονται μεταξύ τους. Τα άκαμπτα μπλοκ κατασκευάζονται με τη συνέπλεξη των ριζικών νημάτων ενός μύκητα σε ελεγχόμενες συνθήκες. Το υλικό έχει χρησιμοποιηθεί μόνο για μικρό χρονικό διάστημα, αλλά νέες χρήσεις εφευρίσκονται συνεχώς. Σε αντίθεση με τη μόνωση πολυστερενίου, η μόνωση μυκηλίου μπορεί να αντέξει τη θερμότητα χωρίς πρόσθετα και είναι χαμηλού κόστους η δημιουργία του. Παρόλα αυτά δεν είναι αρκετά έτοιμο να χρησιμοποιηθεί ως μόνωση. Αλλά είναι πολλά υποσχόμενο στον κατασκευαστικό κλάδο μέσα στα επόμενα χρόνια .

Wool (Μαλλί)



Σχέδιο 3.7 10

Με τη μόνωση από μαλλί, ο φυσικός, ανανεώσιμος πόρος δεν είναι μόνο χωρίς VOC, αλλά τα αμινοξέα στο μαλλί μπορούν να συνδεθούν αμετάκλητα με φορμαλδεΐδη και άλλους ρύπους για να φιλτράρουν τον αέρα και να βελτιώσουν την ποιότητα του εσωτερικά. Τόσο η μόνωση από μαλλί batt όσο και το blow-in παρέχει ήχο απορρόφηση και μετάδοση.

Το μαλλί στη μόνωση ενώ δεν αναπτύσσει μούχλα και ελαχιστοποιεί τη συμπύκνωση, απορροφά και απελευθερώνει την υγρασία από τον ατμοσφαιρικό αέρα, επομένως η θέση του κτιρίου θα πρέπει να συζητείται κατά την αγορά μόνωσης από μαλλί. Ως προς το τέλος ζωής: ως φυσικό υλικό, όταν χρησιμοποιείται χωρίς πρόσθετα, μπορεί να κομποστοποιηθεί.

Straw Bales (Μπάλες από άχυρο)

Οι μπάλες από άχυρο είναι ένας χαμηλού κόστους, ανανεώσιμος πόρος που μπορεί να μονώσει τους τοίχους σε φιλικά προς το περιβάλλον κτίρια. Παρέχουν εξαιρετική μόνωση, ρυθμίζουν τις εσωτερικές θερμοκρασίες και μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη. Η κατασκευή αχυροδεμάτων είναι γνωστή για τη φυσική της αντοχή στη φωτιά, τα παράσιτα και τη μούχλα.



Σχέδιο 3.7 11



Σχέδιο 3.7 12

Hempcrete (Υλικό κάνναβης)

Το Hempcrete είναι ένα βιοσύνθετο υλικό που κατασκευάζεται από τον ξυλώδη πυρήνα του φυτού κάνναβης και ένα συνδετικό με βάση τον ασβέστη. Είναι ελαφρύ, ανθεκτικό και έχει εξαιρετικές θερμομονωτικές ιδιότητες. Το Hempcrete είναι επίσης ανθεκτικό στα παράσιτα, τη μούχλα και τη φωτιά, καθιστώντας το μια ελκυστική επιλογή για βιώσιμα κατασκευαστικά έργα.



Σχέδιο 3.7 13

Επιλογή θερμομόνωσης

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για τη θερμομόνωση θα πρέπει , να μην απαιτούν μεγάλη ενέργεια για την παραγωγή τους ,να είναι ανακυκλώσιμα, να μην μολύνουν το περιβάλλον κατά τη διάρκεια παραγωγής τους, να μην περιέχουν τοξικούς/ καρκινογόνους ρύπους, επικίνδυνους για την υγεία του ανθρώπου και να μην εκλύουν τέτοιους ρύπους κατά τη διάρκεια εφαρμογής τους και μέχρι την καταστροφή τους.

Στην Ελλάδα όμως δεν μπορεί να βρει κανείς την ποικιλία των οικολογικών θερμομονωτικών υλικών, που βρίσκει εύκολα σε όλες τις άλλες ευρωπαϊκές χώρες

Μέσα από την έρευνα μου βρήκα αρκετά βιώσιμα θερμομονωτικά : Cellulose Fiber (φυτικές ίνες κυτταρίνης), Rigid Cork (Άκαμπος φελλός), Denim, Fiberglass, Mineral Wool (Ορουκτοβάμβακας), Mycelium (μηκύλιο), Wool (Μαλλί), Straw Bales (Μπάλες από άχυρο), Hempcrete (Υλικό κάνναβης)

Πίνακας με μερικά από τα αρνητικά κάθε υλικού θερμομόνωσης για την επιλογή του λιγότερου επιβλαβή

φυτικές ίνες κυτταρίνης	Άκαμπος φελλός	Denim	Fiberglass	Ορουκτοβάμβακας	μηκύλιο	Μαλλί	Μπάλες από άχυρο	Υλικό κάνναβης
κινδύνους για την υγεία κατά την εγκατάσταση	δύσκολο στην εγκατάσταση,	Πιο ακριβό ,	λιγότερο πυκνό και αποτελεσματικό κατά των διαρροών αέρα.	Κινδύνους για την υγεία	δεν είναι αρκετά έτοιμο να χρησιμοποιηθεί ως μόνωση	Χαμηλή θερμική απόδοση	Η άχυρο σκόνη μπορεί να προκαλέσει αναπνευστικές δυσκολίες σε άτομα με αλλεργίες.	Διαθεσιμότητα
απορροφά εύκολα την υγρασία.	θα υπάρχουν πάντα μικροσκοπικά κενά από τα οποία μπορεί να περάσει η υγρασία.	Δεν είναι αρκετά ελατό	δεν είναι τόσο αποτελεσματικό στην απώθηση της υγρασίας.	δεν είναι βιοδιασπώμενος, γεγονός που μειώνει τα περιβαλλοντικά του οφέλη.		Ευάλωτο σε έντομα και σκώρους	Η υγρασία και η μούχλα αποτελούν σημαντικούς κινδύνους	Ακριβό
Η μόνωση κυτταρίνης είναι επιρρεπής σε χαλάρωση και καθίζηση.		Δύσκολο να βρεθεί ,		Ακριβό		Ακριβό		Δεν γνωρίζουν πολλοί να το τοποθετήσουν

Συμπερασματικά, καταλήγουμε ανάμεσα σε Cellulose Fiber (φυτικές ίνες κυτταρίνης) και fiberglass διότι είναι πιο εύκολο να βρεθούν , περισσότερο ανθεκτικά , μονωτικά και φιλικά στο περιβάλλον .

Καταλήγουμε επομένως ότι το fiberglass είναι η φθηνότερη επιλογή και η κυτταρίνη είναι η πιο φιλική προς το περιβάλλον . Η κυτταρίνη έχει πολύ μικρότερη επίδραση στο περιβάλλον από τις περισσότερες άλλες επιλογές. Μπορεί να κατασκευαστεί με 100% ανακυκλωμένα υλικά, είναι βιοδιασπώμενο και δεν περιλαμβάνει πολύ επιβλαβή ή χημική διαδικασία παραγωγής, ειδικά σε σύγκριση με τον υαλοβάμβακα.

3.8 Υλικά βασικής δομής βιώσιμης κατοικίας

Καθώς η θερμοκρασία του πλανήτη συνεχίζει να αυξάνεται και η κλιματική αλλαγή γίνονται όλο και πιο έντονη, η υιοθέτηση πιο βιώσιμων κατασκευαστικών πρακτικών είναι απαραίτητη. Η χρήση αειφόρων δομικών υλικών στα κτίρια μας μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά το περιβάλλον, από τους πόρους που απαιτούνται για την παραγωγή τους έως την ενέργεια που απαιτείται για τη μεταφορά και την εγκατάσταση, διευκολύνοντας τους κατασκευαστές να δημιουργήσουν φιλικές προς το περιβάλλον κατασκευές.

Αυτά τα υλικά μπορούν επίσης να είναι πιο **οικονομικά** μακροπρόθεσμα. Συχνά απαιτούν λιγότερη συντήρηση και έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλότερο συνολικό κόστος για τους ιδιοκτήτες. Επιπλέον, πολλά βιώσιμα υλικά είναι διαθέσιμα σε ανταγωνιστικές τιμές, καθιστώντας τα μια ελκυστική επιλογή .

Ακόμα τα αειφόρα υλικά είναι συχνά **πιο ανθεκτικά** από τα παραδοσιακά αντίστοιχά τους, γεγονός που μπορεί να παρατείνει τη διάρκεια ζωής ενός κτιρίου και να μειώσει την ανάγκη για συχνές επισκευές ή αντικαταστάσεις. Αυτό συμβάλλει στη συνολική βιωσιμότητα μιας δομής και μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο και χρήμα.

3.8.1 Κατασκευαστικά υλικά τοίχων και δωματίων

Reclaimed Wood (Ανακτημένο ξύλο)

Ένας πολύ έξυπνος τρόπος για να μειωθούν τα απόβλητα και να δοθεί νέα ζωή στο παλιωμένο ξύλο είναι η ανάκτηση του από παλιά κτίρια, αχυρώνες ή άλλες κατασκευές. Το ανακυκλωμένο ξύλο είναι ισχυρό, ανθεκτικό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διάφορους σκοπούς, όπως δομική στήριξη, δάπεδα και έπιπλα.



Σχέδιο 3.8.1 1

Bamboo

Το μπαμπού είναι ένας ταχέως αναπτυσσόμενος, ανανεώσιμος πόρος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική λύση στο σκληρό ξύλο. Είναι ελαφρύ, ισχυρό και ευέλικτο, καθιστώντας το ένα εξαιρετικό υλικό για δάπεδα, ντουλάπια και ακόμη και δομική στήριξη. Η ταχεία ανάπτυξη του μπαμπού σημαίνει ότι μπορεί να συγκομιστεί χωρίς να συμβάλει στην αποψίλωση των δασών.



Σχέδιο 3.8.1 2

Recycled Metal (Ανακυκλωμένο μέταλλο)

Τα ανακυκλωμένα μέταλλα, όπως ο χάλυβας και το αλουμίνιο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κατασκευαστικά έργα για τη μείωση των απορριμμάτων και την ανάγκη για νέες πρώτες ύλες. Αυτά τα μέταλλα είναι απίστευτα ανθεκτικά και μπορούν να λιώσουν και να αναδιαμορφωθούν πολλές φορές χωρίς να χάσουν τη δομική τους ακεραιότητα. Η χρήση ανακυκλωμένου μετάλλου βοηθά επίσης στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με την εξόρυξη και την επεξεργασία νέων υλικών.



Σχέδιο 3.8.1 3

Rammed Earth (Εμβολισμένη γη)

Το Rammed Earth είναι μια δοκιμασμένη στο χρόνο τεχνική δόμησης που περιλαμβάνει τη συμπίεση ενός μείγματος χώματος, αργίλου και φυσικών ινών μεταξύ στιβαρών μορφών. Οι τοίχοι που προκύπτουν είναι συμπαγείς, ενεργειακά αποδοτικοί και έχουν χαμηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Οι κατασκευές από χωματόγειο, ως ένα από τα αειφόρα υλικά, είναι

επίσης γνωστές για την εξαιρετική θερμική τους μάζα, η οποία βοηθά στη ρύθμιση των εσωτερικών θερμοκρασιών και στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.



Σχέδιο 3.8.1 4

Insulated Concrete Forms (ICFs)(Μονωμένες Μορφές Σκυροδέματος)

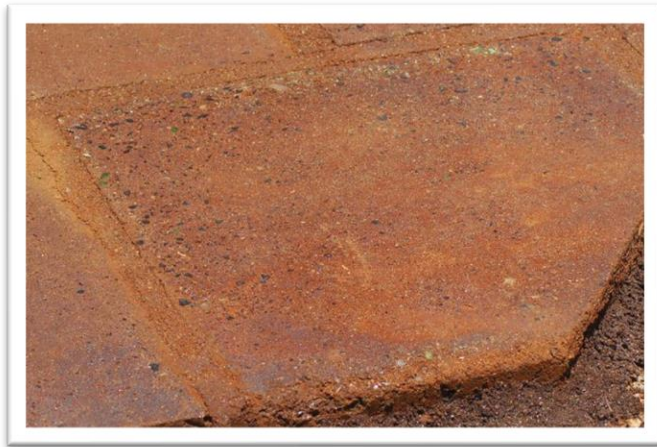
Τα ICF είναι ένας τύπος βιώσιμου οικοδομικού υλικού κατασκευασμένου από αφρό διογκωμένης πολυστερίνης. Είναι ελαφριά, εύκολα στην εγκατάσταση και παρέχουν εξαιρετική μόνωση. Τα ICF μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ενεργειακά αποδοτικών τοίχων, θεμελίων και δαπέδων, μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας και μειώνοντας το συνολικό κόστος κατασκευής.



Σχέδιο 3.8.1 5

Ferrock

Το Ferrock είναι μια βιώσιμη εναλλακτική λύση στο παραδοσιακό σκυρόδεμα που κατασκευάζεται από σκόνη χάλυβα, πυρίτιο και άλλα απόβλητα. Αυτό το καινοτόμο υλικό δεν είναι μόνο φιλικό προς το περιβάλλον, αλλά είναι επίσης ισχυρότερο και πιο ανθεκτικό από το παραδοσιακό σκυρόδεμα. Επιπλέον, το Ferrock είναι αρνητικό σε άνθρακα, που σημαίνει ότι απορροφά ενεργά και κλειδώνει το CO₂ καθώς σκληραίνει.



Σχέδιο 3.8.1 6

Recycled Plastic (Ανακυκλωμένο πλαστικό)

Το ανακυκλωμένο πλαστικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους στις βιώσιμες κατασκευές, από τη δημιουργία ανθεκτικών δομικών υλικών μέχρι τη μόνωση τοίχων και ταρατσών. Βοηθά στη μείωση των απορριμμάτων και προστατεύει το πλαστικό από τους χώρους υγειονομικής ταφής, ενώ προσφέρει μια οικονομικά αποδοτική και φιλική προς το περιβάλλον εναλλακτική λύση στα παραδοσιακά υλικά.



Σχέδιο 3.8.1 7

3.8.2 Δάπεδα

- **Bamboo** : είναι ένα τεράστιο όνομα στον κόσμο των φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων. Αυτό οφείλεται στον απίστευτα γρήγορο ρυθμό ανάπτυξής του. Τα δέντρα μπαμπού ωριμάζουν μετά από περίπου τρία έως πέντε χρόνια - ένα αξιοσημείωτο κατόρθωμα σε σύγκριση με τις δεκαετίες που χρειάζονται για να ωριμάσουν πολλά δέντρα σκληρού ξύλου. Επιπλέον, το μπαμπού παρέχει πολλά από τα αγαπημένα οφέλη του παραδοσιακού δαπέδου από σκληρό ξύλο: υπέροχη, παραδοσιακή εμφάνιση, μακροχρόνια ανθεκτικότητα και ευελιξία στα χρώματα των κόκκων, της υφής και των λεκέδων. Όταν εξετάζετε το δάπεδο από μπαμπού, θα πρέπει να υπάρχει κατά νου ότι τα περισσότερα μπαμπού προέρχονται από τροπικές ή υποτροπικές περιοχές. Ανάλογα με το πού θα χτιστεί το οίκημα , αυτό μπορεί να οδηγήσει σε υψηλά επίπεδα εκπομπών και ρύπανση σε όλη τη διαδικασία διανομής.



Σχέδιο 3.8.2 1

- **Φελλός**: Παραδοσιακά, οι πιο δημοφιλείς τρόποι διακόσμησης με φελλό ήταν οι πίνακες ανακοινώσεων και τα μπουκάλια κρασιού. Ωστόσο, αυτό το υλικό γίνεται όλο και πιο δημοφιλές στον χώρο των δαπέδων. Ο φελλός προέρχεται από τον φλοιό της βελανιδιάς, πράγμα που σημαίνει ότι τα ίδια τα δέντρα παραμένουν ανέπαφα. Ο ίδιος ο φλοιός αναπτύσσεται ξανά εντός τριών ετών, γεγονός που τον καθιστά έναν εξαιρετικά ανανεώσιμο πόρο. Εάν αυτό δεν είναι αρκετό, ορισμένα δάπεδα από φελλό αποτελούνται από ανακυκλωμένο φελλό από μπουκάλια κρασιού. Εκτός από το γεγονός ότι είναι φιλικά προς το περιβάλλον, τα δάπεδα από φελλό φυσικά απωθούν τη μούχλα, τα ακάρεα και άλλα αλλεργιογόνα, γεγονός που τα καθιστά ιδανικά για τη διατήρηση της ποιότητας του αέρα στο σπίτι σας.



Σχέδιο 3.8.2 2

- **Λινοτάπητας (Linoleum)**: Το λινέλαιο έπεσε σε δυσμένεια για μερικές δεκαετίες λόγω του ξεπερασμένου σχεδιασμού του και της συσχέτισής του με το δάπεδο βινυλίου, το οποίο είναι γνωστό ότι έχει υψηλά επίπεδα VOCs. Αυτές τις μέρες, ωστόσο, το linoleum

επιστρέφει επάξια. Σε αντίθεση με το βινύλιο, το λινέλαιο αποτελείται εξ ολοκλήρου από βιοδιασπώμενα υλικά όπως λινέλαιο, ρητίνη δέντρων και σκόνη φελλού. Αυτό το εξαιρετικά ανανεώσιμο υλικό είναι επίσης επιβραδυντικό φλόγας και ανθίσταται καλά στην υγρασία. Επιπλέον, η ανθεκτικότητα του λινολάτη το καθιστά μια μακροχρόνια επιλογή για το σπίτι ή το κτήριο σας. Από τότε που το λινέλαιο άρχισε να αυξάνεται ξανά σε δημοτικότητα, οι κατασκευαστές άρχισαν να δημιουργούν μια ευρύτερη γκάμα χρωμάτων και σχεδίων για να ταιριάζουν στις σύγχρονες προτιμήσεις.

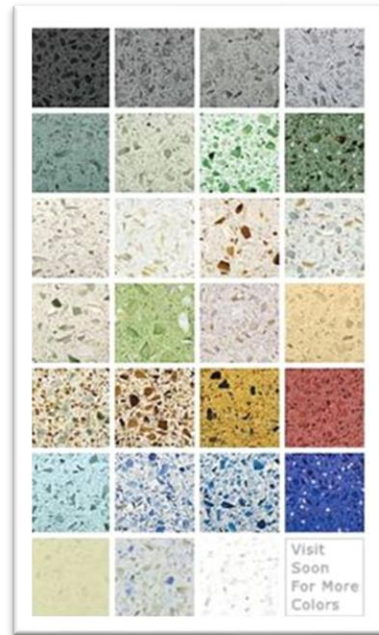


Σχέδιο 3.8.2 3

- **Ανακυκλωμένα υλικά** : οι επιλογές δαπέδων που χρησιμοποιούν ανακυκλωμένα υλικά είναι εξαιρετικές για το περιβάλλον. Ορισμένοι κατασκευαστές το κάνουν ένα βήμα παραπέρα δημιουργώντας δάπεδα κατασκευασμένα από εξ ολοκλήρου ανακυκλωμένα προϊόντα. Επιλογές όπως το ανακυκλωμένο σκληρό ξύλο, το ανακυκλωμένο γυαλί ή το χαλί από τереφθαλικό πολυαιθυλένιο (PET) δίνουν νέα ζωή στα παλιά υλικά. Εκτός από τη διατήρηση περισσότερων σκουπιδιών από τους χώρους υγειονομικής ταφής, το αποτέλεσμα παρέχει μια όμορφη και μοναδική εμφάνιση στο σπίτι. Τα ανακυκλωμένα ξύλινα δάπεδα δημιουργούν την υπέροχη φυσική εμφάνιση του ξύλινου δαπέδου χωρίς να κόβουν νέα δέντρα. Τα δάπεδα από γυάλινα πλακάκια είναι ιδανικά για να προσθέσετε ένα έντονο χρώμα σε ένα δωμάτιο. Μπορείτε επίσης να ανακυκλωθεί εύκολα το γυάλινο δάπεδο όταν έχει φτάσει στο τέλος της ζωής του. Τέλος, το χαλί PET είναι ένα ισχυρό, συνθετικό υλικό που μπορούν να φτιάξουν οι κατασκευαστές από μια μεγάλη γκάμα ανακυκλωμένων αντικειμένων όπως πλαστικά μπουκάλια, ελαστικά και άλλα.



Σχέδιο 3.8.2 4 Reclaimed wood



Σχέδιο 3.8.2. 5 recycled glass

- **Συγκολλημένα προϊόντα ξύλου** : είναι ένα φυσικό υλικό που αποτελείται από πραγματικό ξύλο. Συνδυάζοντας έναν καπλαμά από μασίφ σκληρό ξύλο και έναν πυρήνα από κόντρα πλακέ, οι κατασκευαστές μηχανικών σκληρού ξύλου φτιάχνουν ένα όμορφο και ανθεκτικό προϊόν από λιγότερα αργά αναπτυσσόμενα δέντρα σκληρού ξύλου. Πολλοί κατασκευαστές χρησιμοποιούν επίσης ανακυκλωμένα υλικά για την κατασκευή του πυρήνα του κόντρα πλακέ. Αυτό καθιστά το κατασκευασμένο σκληρό ξύλο πολύ πιο βιώσιμο από άλλες επιλογές ξύλινων δαπέδων. Ωστόσο, αυτός ο καπλαμάς από μασίφ ξύλο κάνει το κατασκευασμένο σκληρό ξύλο σχεδόν πανομοιότυπο με το συμπαγές σκληρό ξύλο. Στην πραγματικότητα, το κατασκευασμένο σκληρό ξύλο έρχεται με πολλά από τα ίδια πλεονεκτήματα του δαπέδου από σκληρό ξύλο, όπως η υψηλή αξία και η απίστευτη διάρκεια ζωής. Το κατασκευασμένο δάπεδο από σκληρό ξύλο έχει επίσης χαμηλά επίπεδα VOC, ειδικά όταν επιλέγονται μη τοξικά και φιλικά προς το περιβάλλον φινιρίσματα ή λεκέδες για τα δάπεδά. Λιγότερες χημικές ουσίες σημαίνουν καλύτερη ποιότητα αέρα για το κτήριο και λιγότερη ρύπανση στη γύρω ατμόσφαιρα.



Σχέδιο 3.8.2 6

	Bamboo	Φελλός	Λινοτάπητας	Ανακυκλωμένο ξύλο
Αισθητική	πλούσια σχέδια, χρώματα, όμορφα	Όμορφο , Διατίθεται σε τεράστια γκάμα χρωμάτων, μοτίβων και στυλ	μεγάλη ποικιλία χρωμάτων, μοτίβων και στυλ.	ποικιλία σχεδίων και φινιρισμάτων
Διάρκεια ζωής	περίπου 20 χρόνια	Περίπου 7 με 10 χρόνια με συντήρηση	Με την κατάλληλη φροντίδα, μπορεί να διαρκέσει πάνω από 40 χρόνια.	μπορούν να διαρκέσουν για εκατοντάδες χρόνια
Ανθεκτικότητα	ανθεκτικό στην υγρασία, χωρίς μούχλα ,ισχυρή σκληρότητα.	Ανθεκτικό (ανάλογα με την ποιότητα του προϊόντος), Αδιάβροχο	αδιάβροχο, καθιστώντας το ιδανικό για δάπεδα μπάνιου και κουζίνας, ανθεκτικό	σταθερό, δυνατό και ανθεκτικό.
Πρακτικότητα	ζεστό το χειμώνα και δροσερό το καλοκαίρι	Υποαλλεργικό, Αντιμικροβιακό, Καλές θερμομονωτικές ιδιότητες, Εξαιρετικές ιδιότητες ηχομόνωσης	πολύ λίγη συντήρηση,	Θερμομόνωση, Υποαλλεργικό,
Ελαττώματα	ευαίσθητο σε επαφή με το νερό, δεν κάνει για χώρους όπως το μπάνιο και τα υπόγεια, Μπορεί να ξεθωριάσει εάν εκτεθεί στον ηλιο	Μπορεί να καταστραφεί από αιχμηρά αντικείμενα, Μπορεί να ξεθωριάσει εάν εκτεθεί στον ηλιο Απαιτεί	είναι ευαίσθητο σε βαθουλώματα από τα πόδια επίπλων, μπορεί να σκουρύνει ή να γίνει κίτρινο εάν εκτεθεί στο άμεσο ηλιακό	σπάνια διαθεσιμότητα, ακριβό , δεν προσφέρει την καλύτερη ηχομόνωση, Μπορεί να ξεθωριάσει εάν εκτεθεί στον

		επαναβαφή κάθε λίγα χρόνια, Ευαίσθητο στο πολύ νερό	φως,	ηλιο
Φιλικό στο περιβάλλον	Ναι	Βιώσιμο και βιοδιασπώμενο	βιοδιασπώμενο	Ναι

3.9 Interior

Τα αειφόρα υλικά εσωτερικής διακόσμησης μπορούν να κάνουν μια οικεία να φαίνεται όμορφη και να κρατήσουν το οικολογικό αποτύπωμα χαμηλό σε αντίθεση με τα άλλα υλικά και σπίτια που καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια, συμβάλλοντας στην υπερθέρμανση του πλανήτη.

Παρακάτω βλέπουμε μερικά από τα καλύτερα υλικά σχεδιασμού που βοηθούν να δημιουργηθεί ένα πιο βιώσιμο σπίτι.

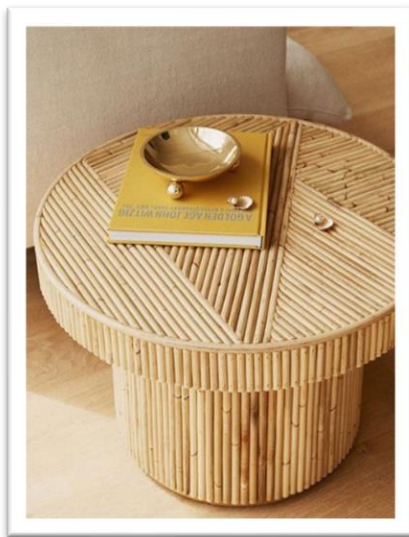
- **Bamboo**: είναι σε θέση να αντέχει καλά τις υψηλές θερμοκρασίες και την υγρασία. Αυτό το καθιστά κατάλληλο για τη διακόσμηση της κουζίνας ή του μπάνιου.
 - Πάγκοι από μπαμπού
 - Σετ παραθύρων από μπαμπού
 - Έπιπλα από μπαμπού



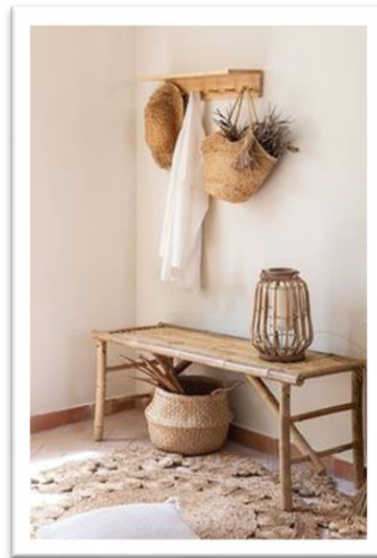
Σχέδιο 3.9 1 πάγκος



Σχέδιο 3.9 2 έπιπλο με ράφια



Σχέδιο 3.9 3 τραπεζάκι



Σχέδιο 3.9 4 παγκάκι

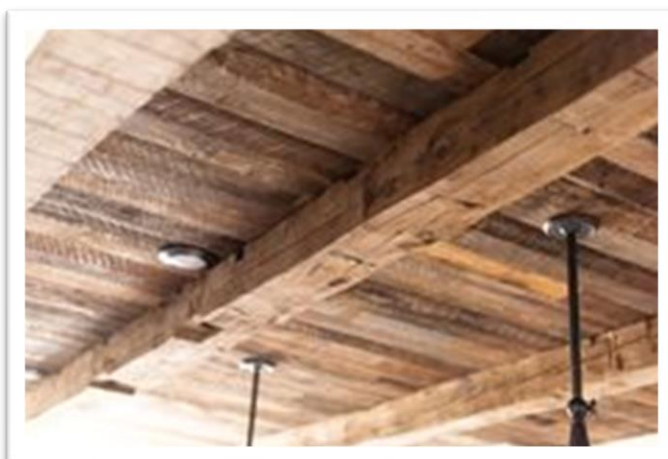
- **Reclaimed wood** : Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι με τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτό το υλικό για να κάνει ένα σπίτι να φαίνεται όμορφο.
 - Δοκοί στήριξης
 - Ξύλινες οροφές
 - Πλούσιο ξύλινο δάπεδο
 - Έπιπλα



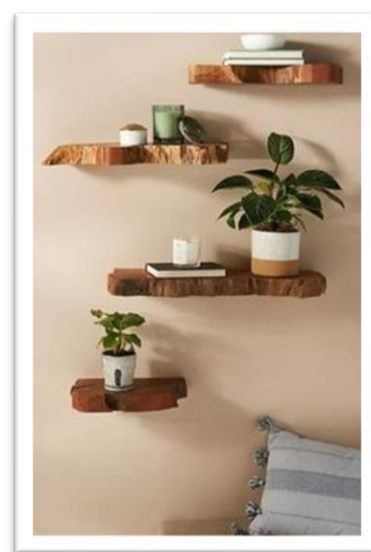
Σχέδιο 3.9 5 δοκός στήριξης



Σχέδιο 3.9 6 κομοδίνο

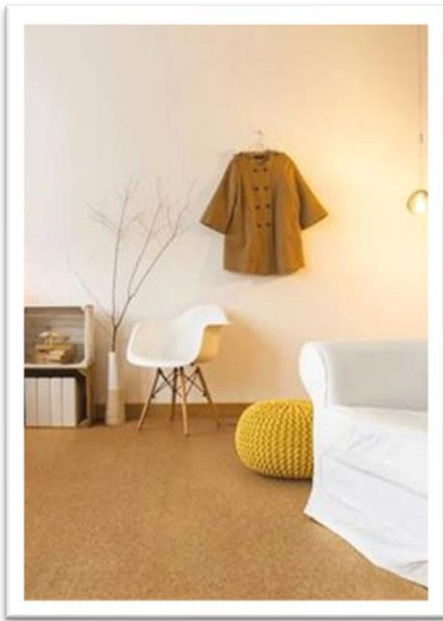


Σχέδιο 3.9 7 ξύλινη οροφή



Σχέδιο 3.9 8 ραφάκια

- **Φελλός:** Ο φελλός μπορεί να διαρκέσει έως και 50 χρόνια στο σπίτι. Έχοντας αυτό κατά νου μπορεί κανείς να το χρησιμοποιήσει
 - για δάπεδα διαδρόμου
 - πάγκους κουζίνας .
 - έπιπλα



Σχέδιο 3.9 9 δάπεδο



Σχέδιο 3.9 10 πάγκος κουζίνας



Σχέδιο 3.9 11 τραπέζι και скаμπό

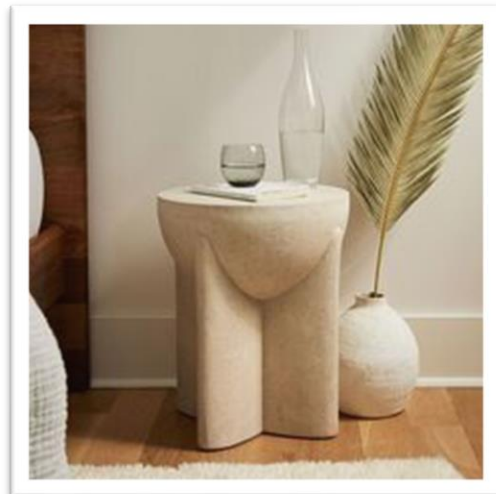


Σχέδιο 3.9 12 φωτιστικό

- **Πέτρα :** Οι φυσικές πέτρες μπορούν να δώσουν στο σπίτι την αίσθηση ότι Βρίσκετε κανείς στη φύση. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πέτρες όπως γρανίτης, σχιστόλιθος ή ψαμμίτης .Αυτό το υλικό προσφέρει μια ποικιλία επιλογών χρώματος και μεγέθους. Οι πέτρες είναι επίσης ένα εύκολο υλικό στην εγκατάσταση.
 - τοίχους
 - κομοδίνα
 - πολυελαίους
 - άλλα κοινά είδη οικιακής χρήσης.



Σχέδιο 3.9 13 τοίχος



Σχέδιο 3.9 14 κομοδίνο



Σχέδιο 3.9 15 τραπεζάκι

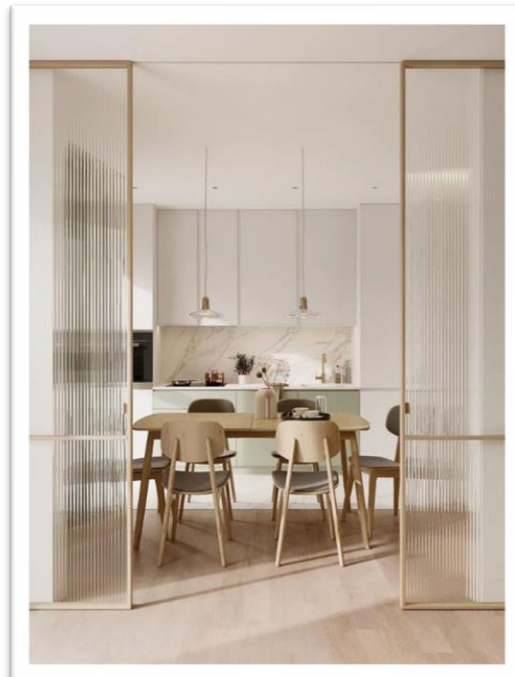


Σχέδιο 3.9 16 πολυέλιος

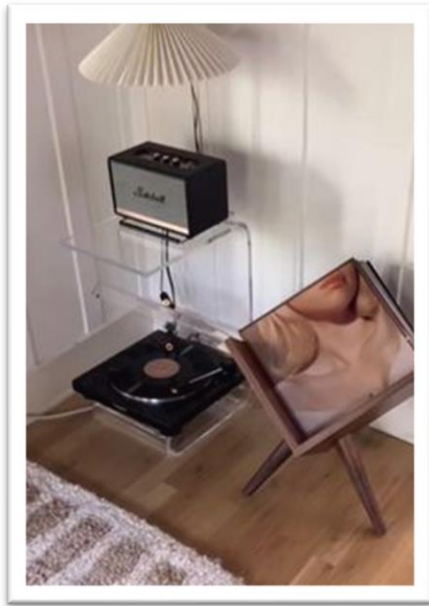
- **Γυαλί:** Το γυαλί μπορεί να ανακυκλωθεί και όταν τελικά καταλήξει σε χωματερές, δεν βλάπτει το περιβάλλον.
 - πάγκους κουζίνας
 - διαχωριστικούς τοίχους.
 - Έπιπλα



Σχέδιο 3.9 17 πάγκος κουζίνας



Σχέδιο 3.9 18 διαχωριστικός τοίχος

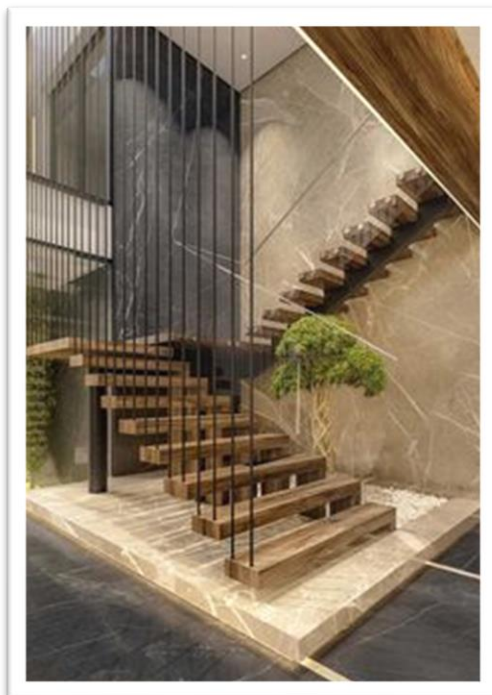


Σχέδιο 3.9 19 στάντ

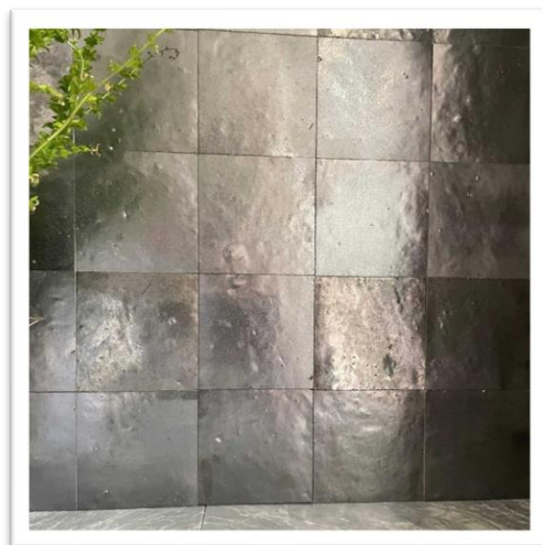


Σχέδιο 3.9 20 φωτιστικό

- **Ανακυκλωμένο αλουμίνιο** : Μπορεί να δώσει στον χώρο μια πιο μοντέρνα εμφάνιση. Ένας μοναδικός τρόπος χρήσης ανακυκλωμένου αλουμινίου είναι ως πλαίσιο για μια σκάλα. Μπορείτε επίσης να τα χρησιμοποιήσετε για πλακάκια στο μπάνιο.



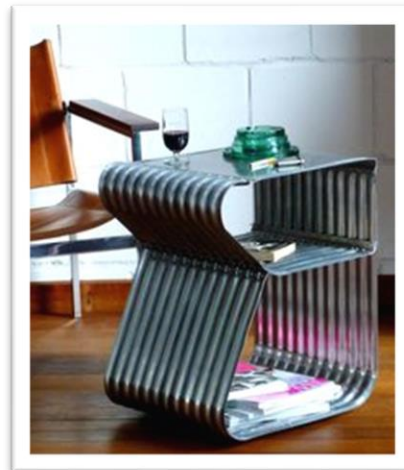
Σχέδιο 3.9 21 πλαίσιο για σκάλα



Σχέδιο 3.9 22 πλακάκια



Σχέδιο 3.9 23 σκαμπό



Σχέδιο 3.9 24 τραπεζάκι

Αντικείμενα που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν:

Υπάρχουν πολλά καθημερινά είδη οικιακής χρήσης που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για να διακοσμηθεί ο χώρος. Για παράδειγμα, οι παλιές μπότες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γλάστρα για φυτά, παλιά τζιν, μπορούν να μεταποιηθούν σε κουρτίνες. Αυτή η τάση περιλαμβάνει τη λήψη παλαιών ή πεταμένων επίπλων και τη μετατροπή τους σε κάτι νέο και λειτουργικό. Δίνοντας μια νέα πνοή σε αυτά τα αντικείμενα, οι σχεδιαστές εσωτερικών χώρων και οι ιδιοκτήτες σπιτιού μπορούν να μειώσουν τα απόβλητα, να εξοικονομήσουν πόρους και να δημιουργήσουν μοναδικά κομμάτια που συμβάλλουν σε βιώσιμες πρακτικές εσωτερικού σχεδιασμού.

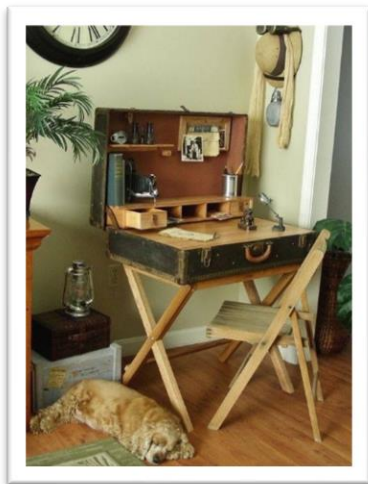
Υπάρχουν αμέτρητες δημιουργικές δυνατότητες όταν πρόκειται για ανακυκλωμένα έπιπλα. Οι παλιές ξύλινες παλέτες μπορούν να μετατραπούν σε ρουστίκ τραπεζάκια σαλονιού ή ράφια. Οι vintage βαλίτσες μπορούν να επανατοποθετηθούν σε κομψά βοηθητικά τραπέζια ή λύσεις αποθήκευσης. Οι σπασμένες σκάλες μπορούν να γίνουν μοντέρνες μονάδες ραφιών.



Σχέδιο 3.9 25 βοηθητικό τραπεζάκι



Σχέδιο 3.9 26 ραδιόφωνο γλάστρα



Σχέδιο 3.9 27 γραφείο βαλίτσα



Σχέδιο 3.9 28 κιθάρα έπιπλο με ράφια

3.9.1 Χρώματα

Η βαφή/ το χρώμα είναι απαραίτητη για την βελτίωση κάθε σπιτιού και επιχειρήσεων, αλλά μπορεί επίσης να έχει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η παραδοσιακή παραγωγή και απόρριψη χρωμάτων μπορεί να επηρεάσει αρνητικά το περιβάλλον, από την εξάντληση των πόρων και τη δημιουργία αποβλήτων έως τις χημικές εκπομπές και την απόρριψη των χυματερών. Ωστόσο, υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις αντί της παραδοσιακής βαφής που είναι πιο βιώσιμες και μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση αυτών των επιπτώσεων.

Η βιώσιμη βαφή κατασκευάζεται συχνά με φυσικά ή ανακυκλωμένα υλικά και είναι απαλλαγμένη από επιβλαβείς χημικές ουσίες και πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs). Παράγεται χρησιμοποιώντας περιβαλλοντικά υπεύθυνες διαδικασίες παραγωγής που ελαχιστοποιούν τα απόβλητα και τις εκπομπές. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι βιώσιμων χρωμάτων,

συμπεριλαμβανομένων **χρωμάτων με βάση το νερό, Φυτικά χρώματα, Χρώματα με χαμηλή περιεκτικότητα σε VOC και επικαλύψεων σε σκόνη.**

- **Τα χρώματα με βάση το νερό** Πρόκειται για ένα φιλικό προς το περιβάλλον χρώμα που έχει ως βάση το νερό. Διασπάται πιο εύκολα από τα χρώματα που δεν έχουν βάση το νερό της αγοράς. Τα περισσότερα προϊόντα με βάση το νερό είναι κατασκευασμένα από βιοδιασπώμενα συστατικά και περιέχουν λιγότερες τοξικές χημικές ουσίες. Ως εκ τούτου, είναι φιλικά προς το περιβάλλον και δεν επηρεάζουν τόσο την ποιότητα του αέρα. Όταν εφαρμόζετε αυτό το χρώμα, μπορείτε εύκολα να αναπνεύσει κανείς. Το χρώμα με βάση το νερό είναι πιο κατάλληλο για εξωτερική βαφή που εκτίθεται σε διάφορα στοιχεία.
- **Φυτικά χρώματα** είναι γνωστά ως φυσικά χρώματα. Είναι μη τοξικά και παρασκευάζονται χρησιμοποιώντας φυσικές ενώσεις και μέταλλα όπως κερί μέλισσας, φυτικά εκχυλίσματα, ρητίνες και άργιλο. Επίσης, έχει λιγότερες ανεπιθύμητες επιδράσεις στον άνθρωπο και το περιβάλλον. Τα φυτικά προϊόντα είναι πιο κατάλληλα για σπίτια όπου οι άνθρωποι έχουν ερεθισμούς ή αλλεργίες του δέρματος και μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε για εσωτερικούς χώρους, σοβατεπί και ξύλινα επιστύλια.
- **Χρώματα με χαμηλή περιεκτικότητα σε VOC** Οι πτητικές οργανικές ενώσεις είναι χημικοί ατμοί που απελευθερώνονται όταν στεγνώνει το χρώμα, αυτές μπορούν να οδηγήσουν σε υψηλότερες εκπομπές άνθρακα και μπορεί να έχουν επιβλαβείς επιπτώσεις στην υγεία. Επομένως, ένα προϊόν με χαμηλότερες πτητικές οργανικές ενώσεις είναι καλύτερη επιλογή για την ποιότητα του αέρα και το περιβάλλον. Ένα πράγμα σχετικά με τα προϊόντα με χαμηλές πτητικές οργανικές ενώσεις είναι ότι στεγνώνουν γρήγορα. Αυτά τα προϊόντα είναι κατάλληλα για προσόψεις και τοίχους σε εξωτερικούς ή εσωτερικούς χώρους. Απαιτεί μια ελαφρώς διαφορετική τεχνική εφαρμογής, επομένως η πρόσληψη ενός έμπειρου εργολάβου είναι ζωτικής σημασίας.

Συνοπτικά , ενώ τα φυσικά χρώματα αποτελούν μια πολύ καλή επιλογή για την βιώσιμη κατοικία και το περιβάλλον είναι δυσεύρετα στην ελληνική αγορά και αρκετά ακριβότερα τόσο από τα συμβατικά όσο και από τα πιστοποιημένα οικολογικά .

Τα χρώματα με βάση το νερό και αυτά με χαμηλή περιεκτικότητα σε voc ενώ σε σύγκριση βρίσκονται πολύ κοντά , αυτά με βάση το νερό είναι αυτά που περιέχουν ίσως λιγότερα χημικά .

ΒΑΣΗ ΤΟ ΝΕΡΟ	ΦΥΤΙΚΑ ΧΡΩΜΑΤΑ	ΧΑΜΗΛΗ ΠΕΡΙΕΚΤΗΚΟΤΗΤΑ ΣΕ VOC
ασφαλέστερο και πιο εύκολο	λιγότερες ανεπιθύμητες	στεγνώνουν

στην χρήση του	ενέργειες για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.	γρήγορα
λιγότερο εύφλεκτο	λιγότερο εύφλεκτο	Κατάλληλα για εξωτερική χρήση
λιγότερο πιθανό να υπερβούν τα όρια VOC	φτιαγμένο με φυσικές ενώσεις και μέταλλα	Ποικιλία
δεν είναι επικίνδυνο απόβλητο.	μη τοξικό Μειωμένα απόβλητα	Επιπλέον διαλύτες και χημικά
δεν χρειάζονται πρόσθετα, σκληρυντικά ή αραιωτικά.	τα χρώματα μπορεί να είναι περιορισμένα	
χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να στεγνώσουν σε υψηλή υγρασία και χαμηλότερες θερμοκρασίες	Παρατεταμένος χρόνος στεγνώματος	

Τα οφέλη της χρήσης βιώσιμων χρωμάτων

- Βελτίωση της ποιότητας του αέρα εσωτερικών χώρων :** Πολλά παραδοσιακά χρώματα περιέχουν πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs), οι οποίες μπορούν να απελευθερώσουν αέρια στον αέρα και να συμβάλουν στη ρύπανση του. Η “πράσινη” βαφή έχει συνήθως χαμηλή περιεκτικότητα σε πτητικές οργανικές ενώσεις, γεγονός που μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της ποιότητας του εσωτερικού αέρα.
- Μειωμένη περιβαλλοντική επίπτωση:** Η “πράσινη” βαφή κατασκευάζεται με υλικά και διαδικασίες που είναι υπεύθυνα για το περιβάλλον, πράγμα που σημαίνει ότι έχει μικρότερο αντίκτυπο στο περιβάλλον από το παραδοσιακό χρώμα. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση φυσικών ή ανακυκλωμένων υλικών, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και πρακτικών μείωσης των απορριμμάτων.
- Διαρκής απόδοση:** Πολλά βιώσιμα χρώματα έχουν σχεδιαστεί για να είναι εξαιρετικά ανθεκτικά και μακροπρόθεσμα, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν να εξοικονομήσουν χρήματα από τη συντήρηση και το βάψιμο μακροπρόθεσμα.

4. **Μεγαλύτερη ευελιξία σχεδιασμού:** Η βιώσιμη βαφή είναι διαθέσιμη σε μεγάλη γκάμα χρωμάτων, φινιρισμάτων και υφών, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχουν περισσότερες επιλογές όσον αφορά το σχεδιασμό της εμφάνισης και της αίσθησης του χώρου.
5. **Υποστήριξη των βιώσιμων πρακτικών:** Επιλέγοντας πράσινη βαφή, μπορείτε να συμβάλετε στην υποστήριξη περιβαλλοντικά υπεύθυνων πρακτικών στη βιομηχανία χρωμάτων και να συμβάλετε σε ένα πιο βιώσιμο μέλλον.

Πώς συγκρίνεται η βιώσιμη βαφή με την παραδοσιακή βαφή ως προς την απόδοση και το κόστος;

- **Απόδοση:** Η “πράσινη” βαφή γενικά αποδίδει εξίσου καλά με την παραδοσιακή βαφή όσον αφορά την κάλυψη, την ανθεκτικότητα και άλλα βασικά χαρακτηριστικά. Ορισμένα βιώσιμα χρώματα μπορεί να διαμορφωθούν έτσι ώστε να είναι πιο ανθεκτικά και μακροπρόθεσμα από τα συμβατικά χρώματα, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν να σας εξοικονομήσουν χρήματα από τη συντήρηση και την επαναβαφή μακροπρόθεσμα.
- **Κόστος:** Το κόστος της βιώσιμης βαφής μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με το συγκεκριμένο προϊόν και τη μάρκα, αλλά η βιώσιμη βαφή τείνει γενικά να είναι πιο ακριβή από την παραδοσιακή βαφή. Ωστόσο, το υψηλότερο αρχικό κόστος της “πράσινης” βαφής μπορεί να αντισταθμιστεί από τη μακροπρόθεσμη εξοικονόμηση κόστους που σχετίζεται με τη βελτιωμένη απόδοση και την αντοχή της. Επιπλέον, η χρήση βιώσιμης βαφής μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της βαφής, η οποία μπορεί να έχει πρόσθετα οικονομικά οφέλη.

Συνολικά, η απόδοση και το κόστος της βιώσιμης βαφής σε σύγκριση με την παραδοσιακή βαφή μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με το συγκεκριμένο προϊόν και το πλαίσιο στο οποίο χρησιμοποιείται. Η βιώσιμη βαφή έχει εξίσου καλή απόδοση με την παραδοσιακή βαφή και μπορεί να προσφέρει μακροπρόθεσμη εξοικονόμηση κόστους λόγω της βελτιωμένης αντοχής της, αλλά μπορεί να έχει υψηλότερο αρχικό κόστος.

Σύνοψη

βάση το νερό	Φυτικά χρώματα	χαμηλή περιεκτικότητα σε VOC
ασφαλέστερο και πιο εύκολο στην	λιγότερες ανεπιθύμητες	στεγνώνουν

χρήση του	ενέργειες για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.	γρήγορα
λιγότερο εύφλεκτο	λιγότερο εύφλεκτο	Κατάλληλα για εξωτερική χρήση
λιγότερο πιθανό να υπερβούν τα όρια VOC	φτιαγμένο με φυσικές ενώσεις και μέταλλα	
δεν είναι επικίνδυνο απόβλητο.	μη τοξικό Μειωμένα απόβλητα	Επιπλέον διαλύτες και χημικά
δεν χρειάζονται πρόσθετα, σκληρυντικά ή αραιωτικά.	τα χρώματα μπορεί να είναι περιορισμένα	
χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να στεγνώσουν σε υψηλή υγρασία και χαμηλότερες θερμοκρασίες	Παρατεταμένος χρόνος στεγνώματος	
	Λίγο ακριβό	Ακριβό

3.9.2 Λευκές βιώσιμες συσκευές

Από την πρώτη μέρα, η αγορά μιας συσκευής που καταναλώνει λιγότερη ενέργεια σημαίνει ότι το νοικοκυριό θα δαπανήσει και θα ρυπαίνει λιγότερο μακροπρόθεσμα, χάρη στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας - το μεγαλύτερο μέρος της οποίας προέρχεται από ορυκτά καύσιμα.

Η αγορά ενός προϊόντος κατασκευασμένου με εξαρτήματα που είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον σημαίνει ότι μειώνετε περαιτέρω τη συμβολή της συσκευής στη ρύπανση μόλις απορριφθεί.

Τι μετράει ως βιώσιμη συσκευή;

- **Αποδίδει καλύτερα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και είναι πιο αποτελεσματικό**

Οποιαδήποτε συσκευή λειτουργεί καλά, διαρκεί πολύ και καταναλώνει λιγότερη ενέργεια και νερό από τους ανταγωνιστές της είναι πιθανό να είναι μια σχετικά βιώσιμη επιλογή.

- **Είναι το κατάλληλο προϊόν για τον χρήστη και μπορεί να το χρησιμοποιήσει σωστά**

Ακόμα κι αν μια συσκευή πληροί όλα τα παραπάνω κριτήρια, αν δεν χρησιμοποιείται σωστά, μπορεί να παρεμποδίζονται οι δυνατότητές της και να σπαταλάει ενέργεια.

Για παράδειγμα, η λειτουργία ενός πλυντηρίου ρούχων με μικρά φορτία που δεν γεμίζουν τον κάδο θα μπορούσε επίσης να οδηγήσει στη χρήση περισσότερης ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη ότι δύο φορτία μισής χωρητικότητας θα καταναλώσουν περισσότερη ενέργεια από ένα φορτίο πλήρους χωρητικότητας.

- **Διαθέτει ισχυρά οικολογικά διαπιστευτήρια**

Αγοράζοντας από μια μάρκα που λαμβάνει καλούς βαθμούς ως ηθική και βιώσιμη σημαίνει ότι η συσκευή είναι πιθανό να έχει κατασκευαστεί με τρόπο που είναι λιγότερο επιβλαβής για τους ανθρώπους και το περιβάλλον. Επειδή πλέον δεν είναι εύκολο αυτό λόγω του greenwashing στην αγορά μπορεί κανείς να βεβαιωθεί ότι οποιοδήποτε προϊόν αγοράζεται δεν είναι κατασκευασμένο με χημικές ουσίες που είναι επιβλαβείς για το περιβάλλον (ορισμένα ψυγεία, για παράδειγμα, εξακολουθούν να χρησιμοποιούν υδροφθοράνθρακες που είναι αέρια θερμοκηπίου). Καλό είναι επίσης να ελέγχεται εάν το προϊόν είναι κατασκευασμένο από ανακυκλωμένα υλικά ή εάν υπάρχουν άμεσα διαθέσιμα ανταλλακτικά.

Κόστος

Οι βιώσιμες συσκευές δεν κοστίζουν απαραίτητα περισσότερο από άλλες. Σε κάθε περίπτωση, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη η τιμή στο πλαίσιο του πόσο θα πληρώσει ο χρήστης για ρεύμα, νερό και «αναλώσιμα» όπως απορρυπαντικό πλυσίματος κατά τη διάρκεια ζωής της συσκευής.

Κάθε συσκευή είναι μια επένδυση όσον αφορά το πόσο θα κοστίσει μακροπρόθεσμα.

Διαπιστώνεται ότι το κόστος αγοράς της συσκευής αποτελεί το ένα τρίτο του συνολικού κόστους – με το επόμενο τρίτο να είναι ενέργεια και νερό και το τελευταίο τρίτο αναλώσιμα.

Πλήρης λίστα βιώσιμων συσκευών για το σπίτι

- **Miele** Είναι ήδη carbon-neutral σε όλες τις τοποθεσίες τους (αναφερόμενοι στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τις δικές τους διαδικασίες παραγωγής) και εργάζονται για να αντιμετωπίσουν το αποτύπωμα άνθρακα ολόκληρης της αλυσίδας τους. Η συλλογή τους περιλαμβάνει μερικά από τα καλύτερα φιλικά προς το περιβάλλον πλυντήρια και στεγνωτήρια, μαζί με

πλυντήρια πιάτων, που ανταποκρίνονται στην υψηλότερη ενεργειακά αποδοτική κατηγορία A+++

Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη Έκθεση Αειφορίας της, η Miele ασχολείται με ολόκληρο τον κύκλο ζωής των προϊόντων της, από την ανάπτυξη προϊόντων έως την ανακύκλωση και την απόρριψη. Κατάφεραν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας έως και 72% για ορισμένα από τα προϊόντα υψηλής ενεργειακής απόδοσης (στεγνωτήρια και πλυντήρια ρούχων). Για να κλείσει ο βρόχος, οι συσκευές Miele έχουν σχεδιαστεί με γνώμονα την εύκολη ανακύκλωση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, το 100% των μετάλλων μπορεί να ανακυκλωθεί. Όλοι οι κατασκευαστές συνεργάτες της Miele είναι πιστοποιημένοι κατά SA8000, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει καταναγκαστική/παιδική εργασία ή διακρίσεις.



Σχέδιο 3.9.2 1 πλυντήρια



Σχέδιο 3.9.2 2 φούρνος

Price Range: \$1,299–\$17,599

- **SMEG** Με μια σειρά από βραβεία, αυτός ο κατασκευαστής φιλικών προς το περιβάλλον οικιακών συσκευών προσφέρει ανθεκτικά καταναλωτικά αγαθά που προσφέρουν στυλ και λειτουργικότητα. Η επιλογή της SMEG περιλαμβάνει οικολογικές κουζίνες, φούρνους, εστίες, οικολογικούς βραστήρες, πλυντήρια πιάτων, οικολογικές συσκευές πλυντηρίου, ψυγεία και καταψύκτες.

Οι βιώσιμες συσκευές κουζίνας της SMEG συνδυάζουν υψηλή απόδοση με χαμηλή κατανάλωση. Πολλά από τα ενεργειακά αποδοτικά μοντέλα τους

πληρούν την υψηλότερη βαθμολογία ενεργειακής απόδοσης. Υλικά όπως το γυαλί, ο χάλυβας, ο ορείχαλκος και το αλουμίνιο έχουν προτεραιότητα επειδή είναι εύκολο να ανακυκλωθούν.

Η Smeg συμμορφώνεται επίσης με τα πρότυπα της ΕΕ RoHS και REACH, τα οποία περιορίζουν τη χρήση επικίνδυνων υλικών και χημικών στην κατασκευή.



Σχέδιο 3.9.2 3 ψυγείο



Σχέδιο 3.9.2 4 τοστιέρα



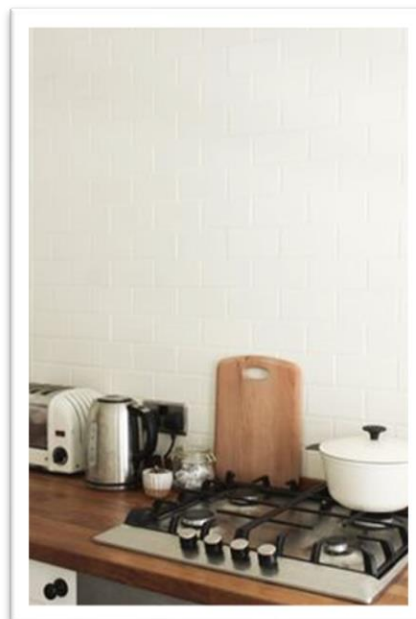
Σχέδιο 3.9.2 5 βραστήρας

Price Range: \$100–\$18,160

- **Dualit** Η γκάμα της Dualit περιλαμβάνει βραστήρες, τοστιέρες, καφετιέρες και μια συλλογή από συσκευές για την προετοιμασία φαγητού. Από βιομηχανικά κομποστοποιησιμες κάψουλες καφέ και βιώσιμες συσκευασίες έως επισκευάσιμους βραστήρες και φιλικές προς το περιβάλλον τοστιέρες, η Dualit θέτει το περιβάλλον στην πρώτη γραμμή του σχεδιασμού των βιώσιμων προϊόντων κουζίνας της. Δίνοντας προτεραιότητα στην ηθική προμήθεια, σχεδόν όλες οι κάψουλες καφέ τους έχουν πιστοποίηση Fairtrade.



Σχέδιο 3.9.2 6 τοστιέρα



Σχέδιο 3.9.2 7 εστίες

Price Range: \$120–\$370

- **Beko** παρέχει φιλικές προς το περιβάλλον εναλλακτικές λύσεις για ψυγεία, καταψύκτες, πλυντήρια ρούχων, στεγνωτήρια, πλυντήρια πιάτων, σόμπες κουζίνας, κλιματιστικά, φούρνους μικροκυμάτων, φούρνους, συσκευές πάγκου και συσκευές για το γραφείο και την ψυχαγωγία. Αν ψάχνετε για ένα φιλικό προς το περιβάλλον ψυγείο, ο Ψυγειοκαταψύκτης BioFridge™ διαθέτει εξαρτήματα κατασκευασμένα από ζαχαροκάλαμο, υπολείμματα κελύφους αυγών και σογιέλαιο. Ομοίως, ενσωματώνουν ανακυκλωμένα δίχτυα ψαρέματος σε κάθε βιώσιμο φούρνο και ανακυκλωμένα πλαστικά μπουκάλια στα τύμπανα των φιλικών προς το περιβάλλον πλυντηρίων ρούχων τους.

Η Beko ανέπτυξε επίσης το πρώτο πλυντήριο ρούχων που διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα φιλτραρίσματος για τη σύλληψη μικροπλαστικών (τα οποία μολύνουν τον πλανήτη κάθε φορά που πλένουμε τα συνθετικά μας υφάσματα.

Το προηγούμενο έτος, η Beko ανέφερε εξοικονόμηση ενέργειας 34% για τα προϊόντα της και μείωσε την απόσυρση νερού κατά 31%. Αύξησαν το ποσοστό ανακύκλωσης απορριμμάτων τους κατά ένα επιβλητικό 97% χάρη σε ορισμένες από τις οικολογικές συσκευές που αναφέρονται παραπάνω. Η Beko έχει επίσης συνεργαστεί με την πρώτη εταιρεία ανακύκλωσης ικανή να συλλαμβάνει αέρια χλωροφθοράνθρακα (CFC) που καταστρέφουν το όζον από παλιά ψυγεία. Η Beko συνεργάστηκε με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας για να παρέχει στα χωριά της Αφρικής συσκευές βιώσιμης ενέργειας, συγκεκριμένα ηλιακά ψυγεία.



Σχέδιο 3.9.2 8 πλυντήριο πιάτων



Σχέδιο 3.9.2 9 φούρνος



Σχέδιο 3.9.2 10 ψυγείο και πλυντήριο

Price Range: \$669–\$3,848

- **Bosch** είναι μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες για αυτοκίνητα, ηλεκτρικά και βιομηχανικά εξαρτήματα για περισσότερα από 120 χρόνια. Γνωρίζουμε για τις φιλικές προς το περιβάλλον και τις συσκευές εξοικονόμησης ενέργειας για την κουζίνα. Οι φιλικές προς το περιβάλλον συσκευές της εταιρείας περιλαμβάνουν πιστοποίηση ENERGY STAR και φιλικές προς το περιβάλλον σόμπες, ψυγεία, πλυντήρια πιάτων, μίξερ, φούρνους τοίχου, πλυντήρια και στεγνωτήρια. Το 2020, η Bosch έγινε κλιματικά ουδέτερη. Μέχρι το 2025, ελπίζουν να επιτύχουν στόχους για την αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τη μείωση της απόσυρσης νερού, τη βελτίωση της ροής των λυμάτων, τη βελτίωση των κοινωνικών επιπτώσεων και την εγκαθίδρυση μιας κυκλικής οικονομίας. Η Bosch λαμβάνει ενεργά μέτρα για τη βελτίωση των συνθηκών στην αλυσίδα εφοδιασμού της (ιδιαίτερα με την εξόρυξη πρώτων υλών).



Σχέδιο 3.9.2 11 ψυγείο



Σχέδιο 3.9.2 12 ψυγείο , φούρνος,πλυντήριο

Price Range: \$500–\$9,900

- **LG** είναι ένα γνωστό όνομα όταν πρόκειται για συσκευές. Η σειρά προϊόντων τους περιλαμβάνει τηλεοράσεις, ηχεία, κλιματιστικά, ηλεκτρικές σκούπες, ψυγεία, πλυντήρια πιάτων, πλυντήρια, στεγνωτήρια και φιλικές προς το περιβάλλον μικρές συσκευές κουζίνας που διαθέτουν χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας. Οι δεσμεύσεις της LG για τη βιωσιμότητα βασίζονται σε 6 βασικές πρωτοβουλίες: «καλύτερη γη, καλύτερη κυκλικότητα, καλύτερα οικολογικά προϊόντα, καλύτερος χώρος εργασίας, καλύτερη κοινωνία και καλύτερη πρόσβαση». Από το 2019, αύξησαν τον αριθμό των φιλικών προς το περιβάλλον οικιακών συσκευών με πιστοποίηση ENERGY STAR . Μέχρι το 2030, ελπίζουν να επιτύχουν ουδετερότητα άνθρακα, να μειώσουν τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου των κύριων προϊόντων τους κατά 20%, να επιτύχουν ποσοστό ανακύκλωσης 95% των απορριμμάτων από την παραγωγή και να αποκτήσουν πιστοποίηση ISO 45001.

Δεν προμηθεύονται ορυκτά συγκρούσεων από τη ΛΔΚ ή γειτονικές χώρες που ωφελούν ένοπλες ομάδες.

Εάν αναρωτιέστε πώς να πετάξετε τα ηλεκτρονικά είδη, μπορεί να έχουν την απάντηση και σε αυτό. Το LG Electronics Recycling Program προωθεί την

ανακύκλωση ηλεκτρονικών ειδών με περισσότερες από 1.000 τοποθεσίες παράδοσης .



Σχέδιο 3.9.2 13 πλυντήρια



Σχέδιο 3.9.2 14 εστίες

Price Range: \$159–\$9,499

Μεταχειρισμένες συσκευές: Τα μεταχειρισμένα είναι η καλύτερη επιλογή εκτός εάν οι παλιές συσκευές είναι πολύ παλιές, καθώς μπορεί να είναι χειρότερες για το περιβάλλον. Ένα παλιό ψυγείο, για παράδειγμα, μπορεί να καταναλώνει τρεις φορές περισσότερη ενέργεια από ένα νεότερο ενεργειακά αποδοτικό μοντέλο.

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

4.1 Αντλίες θερμότητας

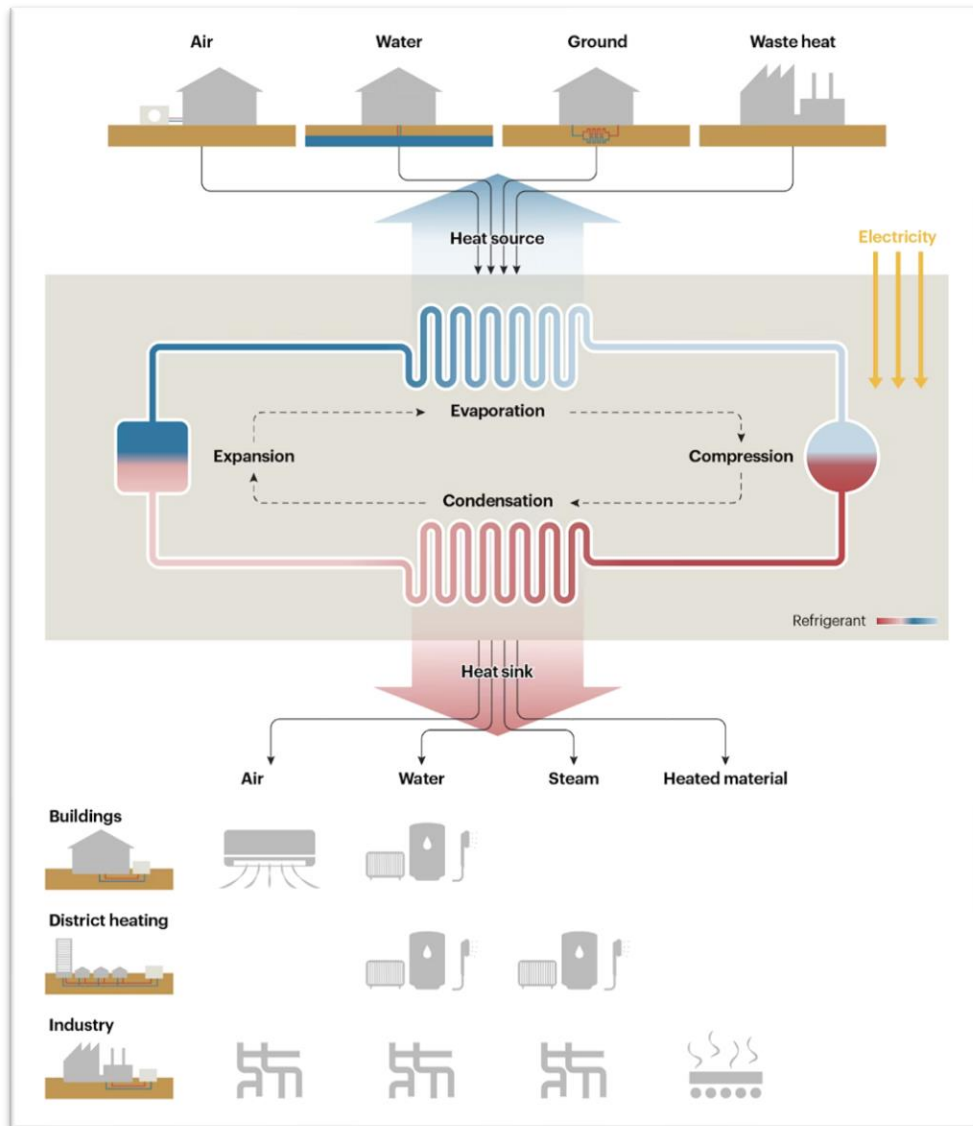
Η αντλία θερμότητας γίνεται το σύστημα επιλογής για μια πιο βιώσιμη ζωή, βοηθώντας οικιστικές, δημοτικές και εμπορικές εγκαταστάσεις σε όλο τον κόσμο σε περιβάλλοντα με θέρμανση και ψύξη, ενώ παράλληλα μειώνει το ενεργειακό κόστος, την κατανάλωση ενέργειας και τα αποτυπώματα άνθρακα – κάτι που τελικά συμβάλλει στη μείωση του παγκόσμιου αντίκτυπου των αερίων του θερμοκηπίου.

Μια αντλία θερμότητας χρησιμοποιεί τεχνολογία παρόμοια με αυτή που υπάρχει σε ένα ψυγείο ή ένα κλιματιστικό. Εξάγει θερμότητα από μια πηγή, όπως τον περιβάλλοντα αέρα, τη γεωθερμική ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο έδαφος ή από κοντινές πηγές νερού ή σπατάλης θερμότητας από ένα εργοστάσιο. Στη συνέχεια ενισχύει και μεταφέρει τη θερμότητα εκεί που χρειάζεται. Επειδή το μεγαλύτερο μέρος της θερμότητας μεταφέρεται αντί να παράγεται, οι αντλίες θερμότητας είναι πολύ πιο αποδοτικές από τις συμβατικές τεχνολογίες θέρμανσης όπως οι λέβητες ή οι ηλεκτρικοί θερμαντήρες και μπορεί να είναι φθηνότερες στη λειτουργία. Η παραγωγή ενέργειας με τη μορφή θερμότητας είναι συνήθως αρκετές φορές μεγαλύτερη από αυτή που απαιτείται για την τροφοδοσία της αντλίας θερμότητας, συνήθως με τη μορφή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ίδια η αντλία θερμότητας αποτελείται από έναν συμπιεστή, ο οποίος μετακινεί ένα ψυκτικό μέσο σε έναν κύκλο ψύξης, και έναν εναλλάκτη θερμότητας, ο οποίος εξάγει θερμότητα από την πηγή. Στη συνέχεια, η θερμότητα μεταφέρεται σε μια ψύκτρα μέσω ενός άλλου εναλλάκτη θερμότητας. Στα κτίρια, η θερμότητα παρέχεται χρησιμοποιώντας είτε εξαναγκασμένο αέρα είτε υδρονικά συστήματα όπως καλοριφέρ ή ενδοδαπέδια θέρμανση. Οι αντλίες θερμότητας μπορούν να συνδεθούν σε μια δεξαμενή για να παράγουν ζεστό νερό υγιεινής ή να παρέχουν ευελιξία στα υδραυλικά συστήματα. Πολλές από τις αντλίες θερμότητας μπορούν επίσης να παρέχουν ψύξη χώρου το καλοκαίρι εκτός από την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης χώρου το χειμώνα.

Επομένως οι αντλίες χωρίζονται ανάλογα με το τι χρησιμοποιούν για μέσο εναλλαγής θερμότητας στις εξής κατηγορίες:

- **Υδροψυκτες:** όταν χρησιμοποιούν το νερό ως μέσο εναλλαγής θερμότητας, δηλαδή μια θάλασσα ή ένα ποτάμι ή μια λίμνη.
- **Αερόψυκτες:** όταν χρησιμοποιούν τον εξωτερικό αέρα .
- **Γεωθερμικές:** όταν χρησιμοποιούν το έδαφος.



Σχέδιο 4.1.1

4.2 Τεχνητός φωτισμός

Ο τεχνητός φωτισμός είναι ένας από τους κύριους παράγοντες που εξασφαλίζουν την άνεση σε μια κατοικία. Η καθημερινότητα του ανθρώπου όταν πέσει ο ήλιος εξαρτάται από τον τεχνητό φωτισμό. Για αυτόν τον λόγο, καταναλώνονται μεγάλα ποσοστά ενέργειας από τον τεχνητό φωτισμό. Έχει πραγματοποιηθεί, ότι περίπου το 17% της ενέργειας μιας συμβατικής κατοικίας χρησιμοποιείται στον τεχνητό φωτισμό, και αυτά τα ποσοστά αυξάνονται για χώρους με διαφορετικές χρήσεις. Είναι λογικό, επομένως, να υιοθετηθούν λύσεις που στοχεύουν στη μείωση αυτής της ενεργειακής κατανάλωσης.

Χρήση κατάλληλων λαμπτήρων

- Λαμπτήρες φθορισμού

Οι λαμπτήρες φθορισμού χρησιμοποιούν το 25%-35% της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνουν οι λαμπτήρες πυρακτώσεως που δίνουν ισοδύναμη ποσότητα φωτός και οι λαμπτήρες φθορισμού διαρκούν έως και 10 φορές περισσότερο από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως. Υπάρχουν δύο τύποι λαμπτήρων φθορισμού: συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού και λαμπτήρες φθορισμού λυχνίας/κυκλικής ροής. Οι λαμπτήρες φθορισμού ευθύγραμμου σωλήνα εγκαθίστανται σε ειδικό εξάρτημα με ενσωματωμένο ballast, ενώ οι συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τυπικά φωτιστικά. Οι σωληνοειδείς λαμπτήρες φθορισμού είναι πιο συνηθισμένοι σε μεγάλους εσωτερικούς χώρους, ενώ οι συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού είναι πιο συνηθισμένοι σε οικιακούς χώρους.



Σχέδιο 4.2 1

- **Δίοδος εκπομπής φωτός (LED)**

Το LED είναι σήμερα μια από τις πιο αποτελεσματικές και ταχέως αναπτυσσόμενες τεχνολογίες φωτισμού. Τα οικιακά LED χρησιμοποιούν το 25% της ηλεκτρικής ενέργειας των λαμπτήρων πυρακτώσεως και διαρκούν έως και 25 φορές περισσότερο. Τα LED δεν εκπέμπουν σχεδόν καθόλου ενέργεια ως θερμότητα – αντίθετα, οι λαμπτήρες πυρακτώσεως απελευθερώνουν το 90% της ενέργειάς τους ως θερμότητα και οι συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού (CFL) απελευθερώνουν έως και το 80% της ενέργειάς τους ως θερμότητα. Τα προϊόντα LED δεν είναι επί του παρόντος τόσο ευρέως διαθέσιμα ή φθηνά όσο τα CFL ή οι λαμπτήρες πυρακτώσεως, αλλά γίνονται όλο και περισσότερο.



Σχέδιο 4.2 2

- **Λαμπτήρες εκκένωσης υψηλής έντασης (HID)**

Οι λαμπτήρες HID είναι επί του παρόντος ο πιο αποδοτικός διαθέσιμος φωτισμός και μπορούν να εξοικονομήσουν έως και 75%-90% της ενέργειας φωτισμού όταν αντικαθιστούν τους λαμπτήρες πυρακτώσεως. Οι λαμπτήρες HID χρειάζονται έως και δέκα λεπτά για να παράγουν φως όταν ανάβουν για πρώτη φορά. Για το λόγο αυτό, και το έντονο φως που παράγουν, ταιριάζουν ιδανικά στον εξωτερικό φωτισμό και σε μεγάλους εσωτερικούς χώρους όπου τα φώτα παραμένουν αναμμένα για τουλάχιστον μία ώρα σε απόσταση. Δεν είναι κατάλληλα για χρήση με αισθητήρες πληρότητας.



Σχέδιο 4.2 3

- **Χειριστήρια φωτισμού**

Ενώ οι περισσότεροι άνθρωποι γνωρίζουν ότι με το σβήσιμο των φώτων εξοικονομείτε ενέργεια, παρόλα αυτά είναι εύκολο να ξεχαστεί ότι τα φώτα είναι αναμμένα και δεν χρησιμοποιούνται. Τα χειριστήρια φωτισμού μπορούν να μειώσουν τη χρήση ενέργειας ενεργοποιώντας και σβήνοντας αυτόματα τα φώτα όπως απαιτείται.

Οι φωτοαισθητήρες και οι ανιχνευτές κίνησης χρησιμοποιούνται συχνότερα με φωτισμό εξωτερικού χώρου. Οι φωτοαισθητήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αποτρέψουν τη λειτουργία των εξωτερικών φώτων κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ οι ανιχνευτές κίνησης μπορούν να ανάβουν τα φώτα μόνο όταν χρειάζονται.

Οι αισθητήρες πληρότητας χρησιμοποιούνται γενικά σε εσωτερικούς χώρους για να ανάβουν τα φώτα όταν ένα άτομο μπαίνει σε ένα δωμάτιο και να τα απενεργοποιούν ξανά όταν δεν ανιχνεύεται δραστηριότητα για κάποιο χρονικό διάστημα. Οι αισθητήρες πληρότητας πρέπει να βρίσκονται εκεί όπου θα ανιχνεύουν τους ενοίκους ή τη δραστηριότητα σε όλα τα μέρη του δωματίου.

4.3 Νερό και διαχείριση όμβριων υδάτων

Οι συνέπειες της παγκόσμιας χρήσης της επιφάνειας της γης είναι πλέον εμφανείς και απαιτούν άμεση και επείγουσα ανάγκη για αποτελεσματικές λύσεις που θα διαμορφώσουν και ενισχύσουν το έδαφος.

Στις αστικές και βιομηχανικές περιοχές, η πλειοψηφία των επιφανειών είναι ασφαλωμένες, με αποτέλεσμα το έδαφος να μην μπορεί να εκπληρώνει τις φυσικές του λειτουργίες. Έτσι, το έδαφος χάνει τη φυσική του ικανότητα να απορροφά ή να απομακρύνει το νερό από τις βροχοπτώσεις, με αποτέλεσμα να επιβαρύνονται τα συστήματα αποχέτευσης και να προκαλούνται έντονες πλημμύρες. Επιπλέον, ο αέρας δεν μπορεί να ψύξει ή να υγρανθεί από το φυσικό έδαφος, προκαλώντας το φαινόμενο του Αστικού Θερμικού Νησιού (Α.Θ.Ν).

Οι βασικότερες μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μικρότερη κλίμακα, όπως σε μια κατοικία είναι οι εξής:

Ανακύκλωση του νερού χρήσης

Η πρακτική της επαναχρησιμοποίησης του νερού (που είναι γνωστή και ως ανακύκλωση νερού ή ανάκτηση νερού) αποσκοπεί στην ανάκτηση του νερού από διάφορες πηγές και στη συνέχεια στην υποβολή του σε επεξεργασία προκειμένου να χρησιμοποιηθεί εκ νέου για ποικίλους ωφέλιμους σκοπούς. Με αυτόν τον τρόπο, το νερό που προηγουμένως θεωρούνταν απόβλητο, αξιοποιείται πλέον για να καλύψει διάφορες ανάγκες, όπως για παράδειγμα την άρδευση και τη γεωργία, την παροχή πόσιμου νερού, την αναπλήρωση των υπόγειων υδάτων, τις βιομηχανικές διεργασίες και την αποκατάσταση του περιβάλλοντος.

Η επαναχρησιμοποίηση του νερού μπορεί να αποτελέσει μια εναλλακτική και πολύτιμη λύση για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων, διασφαλίζοντας την αειφόρο αξιοποίηση των υφιστάμενων αποθεμάτων. Επιπλέον, η επαναχρησιμοποίηση του νερού συμβάλλει στη βελτίωση της ασφάλειας των υδάτινων πόρων, προάγοντας την βιωσιμότητα τους και την ανθεκτικότητά τους απέναντι σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες. Στη ζωή του ανθρώπου το νερό που καταναλώνει διαχωρίζεται σε δύο κατηγορίες το «γκρι» και το «μαύρο» νερό.

- **Γκρι νερό** : μη επεξεργασμένο νερό που παράγεται από πλυντήρια ρούχων, μπανιέρες και νεροχύτες μπάνιου. Η συλλογή των αποβλήτων απαιτεί την ύπαρξη μιας δεξαμενής και ενός εργοστασίου επεξεργασίας. Αρχικά, στη δεξαμενή πραγματοποιείται η πρώτη φάση της επεξεργασίας, που αποκαλείται "φυσική επεξεργασία", κατά την οποία γίνεται η διαχωριστική διεργασία των οργανικών στερεών. Έπειτα, με τη βοήθεια μιας χημικής και βιολογικής επεξεργασίας, απομακρύνονται όλα τα υπόλοιπα οργανικά υλικά.
- **Το μαύρο νερό** : Το υλικό αυτό αποτελείται από απορρίμματα που προέρχονται από τον άνθρωπο και απόβλητα τροφών. Η επεξεργασία του απαιτεί σημαντικά έξοδα, για τον λόγο αυτό συνήθως χρησιμοποιείται σε μεγάλες εγκαταστάσεις.

Διαχείριση των όμβριων υδάτων

Η διαχείριση των υδάτων που προέρχονται από τις βροχές αποτελεί μια σημαντική διαδικασία που περιλαμβάνει τη συλλογή, την αποθήκευση και την παροχή τους στις κατοικίες. Τα όμβρια ύδατα που συλλέγονται μπορούν να αξιοποιηθούν για πολλούς σκοπούς, ακόμη και για πόσιμο νερό. Η διαδικασία συλλογής υδάτων περιλαμβάνει τη συγκέντρωση τους από την επιφάνεια της στέγης του κτιρίου ή από άλλες επιφάνειες που επιτρέπουν την αποτροπή της διοχέτευσης του βρόχινου νερού σε υπόγειους φορείς. Για τον σκοπό αυτό, χρησιμοποιούνται διαπερατοί σωλήνες που κατευθύνουν το νερό προς μεγάλες δεξαμενές. Οι δεξαμενές αυτές μπορούν να είναι κατασκευασμένες από πλαστικό ή σκυρόδεμα, με τη χωρητικότητά τους να προσαρμόζεται ανάλογα με την περιοχή και τις ανάγκες της κάθε κατοικίας.

Για να διατηρούνται οι δεξαμενές στεγανές και καλά αεριζόμενες, αποφεύγεται η είσοδος φωτός, καθώς αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει την ανάπτυξη χλωρίδας. Το νερό που συλλέγεται μεταφέρεται στις δεξαμενές με χαμηλή πίεση, έτσι ώστε να μην διαταράσσεται η ηρεμία τους. Τα στερεά σωματίδια που μπορεί να υπάρχουν στο νερό κατακαθίζονται στον πυθμένα της δεξαμενής, ενώ τα ελαφρότερα απομακρύνονται με την υπερχειλίση.

Για να εξασφαλιστεί η παροχή του νερού στην κατοικία, χρησιμοποιούνται μια αντλία και ένα φίλτρο σωματιδίων. Η αντλία μεταφέρει το νερό από τις δεξαμενές προς την κατοικία, ενώ το φίλτρο σωματιδίων απομακρύνει ενδεχόμενα στερεά σωματίδια πριν το νερό φτάσει στην τελική του προορισμό.

Για να διασφαλιστεί η κατάλληλη στάθμη του νερού στις δεξαμενές και να αποφευχθεί η υπερβολική κατανάλωση, χρησιμοποιείται ένας ελεγκτής στάθμης. Αυτός ο μηχανισμός διακόπτει τη λειτουργία της αντλίας εάν η στάθμη του νερού κατέβει κάτω από το επιθυμητό όριο.

4.4 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Η αειφορία είναι να ζεις σε αρμονία με τον φυσικό κόσμο και να τον προστατεύεις από ζημιές και καταστροφές, αναγνωρίζοντας παράλληλα ότι οι άνθρωποι χρειάζονται πόρους από το περιβάλλον για να εξασφαλίσουν την επιβίωσή τους. Σήμερα, ζούμε σε έναν εξαιρετικά αστικοποιημένο κόσμο που καταναλώνει μεγάλες ποσότητες ενέργειας για να τροφοδοτήσει έναν σύγχρονο τρόπο ζωής που βασίζεται στον καταναλωτισμό. Αυτός ο τρόπος ζωής που έχει συνηθίσει το μεγαλύτερο μέρος του σύγχρονου κόσμου βασίζεται σε επιβλαβείς πόρους (όπως τα ορυκτά καύσιμα) για τη δημιουργία ενέργειας για τα κτίρια και τα σπίτια μας.

Δεν είναι όλα τα είδη ενέργειας βιώσιμα. Ενώ οι πηγές ενέργειας όπως ο άνεμος και η ηλιακή θεωρούνται βιώσιμες για τις ανανεώσιμες δυνατότητές τους, πολλές μη βιώσιμες πηγές ενέργειας χρησιμοποιούνται επί του παρόντος. Υποστηρίζεται ότι τόσο η βιομάζα όσο και η πυρηνική ενέργεια μπορεί να είναι ανανεώσιμες, αλλά δεν είναι βιώσιμες.

Για παράδειγμα, η βιομάζα καίει οργανικά υλικά για τη δημιουργία ενέργειας και είναι ανανεώσιμη, αλλά αυτή η παραγωγή ενέργειας απελευθερώνει αέρια θερμοκηπίου που μπορεί να είναι επιβλαβή για το περιβάλλον. Ως εκ τούτου, η βιομάζα είναι ένας ανανεώσιμος πόρος που μπορεί να θεωρηθεί μη βιώσιμος για την πρόκληση επιβλαβών επιπτώσεων στον πλανήτη.

Σε παρόμοια περίπτωση, η πυρηνική ενέργεια μπορεί να είναι ανανεώσιμη, αλλά δημιουργεί πυρηνικά απόβλητα που αποτελούν επιβλαβή απειλή για το περιβάλλον. Τα πυρηνικά απόβλητα είναι το υποπροϊόν της παραγωγής πυρηνικής ενέργειας. Όταν τα πυρηνικά απόβλητα αποθηκεύονται, μπορεί να χρειαστούν από 1.000 έως 10.000 χρόνια για να αποσυντεθούν σε ένα επίπεδο που δεν είναι πλέον ραδιενεργό και επιβλαβές για το περιβάλλον. Αν και ορισμένοι επιστήμονες θα υποστηρίξουν ότι η πυρηνική ενέργεια είναι ανανεώσιμη, δεν μπορεί να θεωρηθεί βιώσιμη.

Οι μη ανανεώσιμες και μη βιώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούνται κυρίως από στοιχεία άνθρακα. Αυτές οι πηγές ενέργειας περιλαμβάνουν άνθρακα, πετρέλαιο και φυσικό αέριο. Ο λόγος για τον οποίο αυτές οι πηγές ενέργειας θεωρούνται μη βιώσιμες είναι ότι υπάρχει μόνο μια πεπερασμένη παροχή. Τεχνικά, αυτές οι πηγές ενέργειας μπορούν να αναπληρωθούν, αλλά μπορεί να χρειαστούν εκατομμύρια χρόνια για να γίνει αυτό. Επομένως, δεν μπορούν να θεωρηθούν ανανεώσιμες για παραγωγή ενέργειας με τον αριθμό των πόρων που απαιτούμε.

4.5 Ηλιακή ενέργεια

Το ηλιακό φως που χτυπά την επιφάνεια της γης σε μιάμιση ώρα αποδεικνύεται ότι είναι επαρκής για την ικανοποίηση των αναγκών ενέργειας του παγκόσμιου πληθυσμού για τη διάρκεια ενός ολοκληρωμένου έτους. Οι ηλιακές τεχνολογίες μετατρέπουν το ηλιακό φως σε ηλεκτρική ενέργεια είτε μέσω φωτοβολταϊκών (PV) πάνελ είτε μέσω κατόπτρων που συγκεντρώνουν την ηλιακή ακτινοβολία. Η προαναφερθείσα ενέργεια ενδέχεται να χρησιμοποιηθεί εν γένει είτε για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είτε για την αποθήκευσή της, είτε μέσω μπαταριών, είτε με τη διαδικασία της θερμικής αποθήκευσης. Η ενέργεια μπορεί να υπάρχει σε ποικίλες μορφές, περιλαμβάνοντας τη θερμική ενέργεια, τη φωτεινή ενέργεια και την ενέργεια ακτινοβολίας. Κάθε μορφή έχει τα δικά της χαρακτηριστικά και συμβάλλει στη λειτουργία και αλληλεπίδραση του περιβάλλοντος μας. Η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας χωρίζεται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα (βιοκλιματικά, σχεδιασμός κτιρίων).
- Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα (θερμικά ηλιακά συστήματα).
- Τα φωτοβολταϊκά ηλιακά συστήματα (παραγωγή ηλεκτρισμού)

Ενεργητικά ηλιακά συστήματα

Τα ενεργητικά συστήματα ηλιακής θέρμανσης χρησιμοποιούν την ηλιακή ενέργεια για να θερμάνουν ένα ρευστό -- είτε υγρό είτε αέρα -- και στη συνέχεια μεταφέρουν την ηλιακή θερμότητα απευθείας στον εσωτερικό χώρο ή σε ένα σύστημα αποθήκευσης για μελλοντική χρήση. Εάν το ηλιακό σύστημα δεν μπορεί να παρέχει επαρκή θέρμανση χώρου, ένα βοηθητικό ή εφεδρικό σύστημα παρέχει την πρόσθετη θερμότητα. Τα συστήματα υγρών χρησιμοποιούνται συχνότερα όταν συμπεριλαμβάνεται η αποθήκευση και είναι κατάλληλα για συστήματα θέρμανσης με ακτινοβολία, λέβητες με θερμαντικά σώματα ζεστού νερού, ακόμη και αντλίες θερμότητας και ψύκτες απορρόφησης. Και τα συστήματα υγρού και αέρα μπορούν να συμπληρώσουν τα συστήματα εξαναγκασμένου αέρα.

Τα θερμικά ηλιακά συστήματα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία:

- Έναν ηλιακό συλλέκτη, ο οποίος είναι εκτεθειμένος στην ηλιακή ακτινοβολία και χρησιμοποιείται για να μετατραπεί η ηλιακή ακτινοβολία σε θερμική ενέργεια.
- Ένα δίκτυο από σωληνώσεις που επιτρέπει την κυκλοφορία του ρευστού μέσα στον συλλέκτη, έτσι ώστε να μεταφέρεται η θερμική ενέργεια που παράχθηκε στο ρευστό και στη συνέχεια να διακινείται στο εσωτερικό της κατοικίας.
- Μια δεξαμενή αποθήκευσης ζεστού νερού, όπου η θερμική ενέργεια που έχει συλλεχθεί από τον ηλιακό συλλέκτη αποθηκεύεται σε μορφή ζεστού νερού για μελλοντική χρήση.

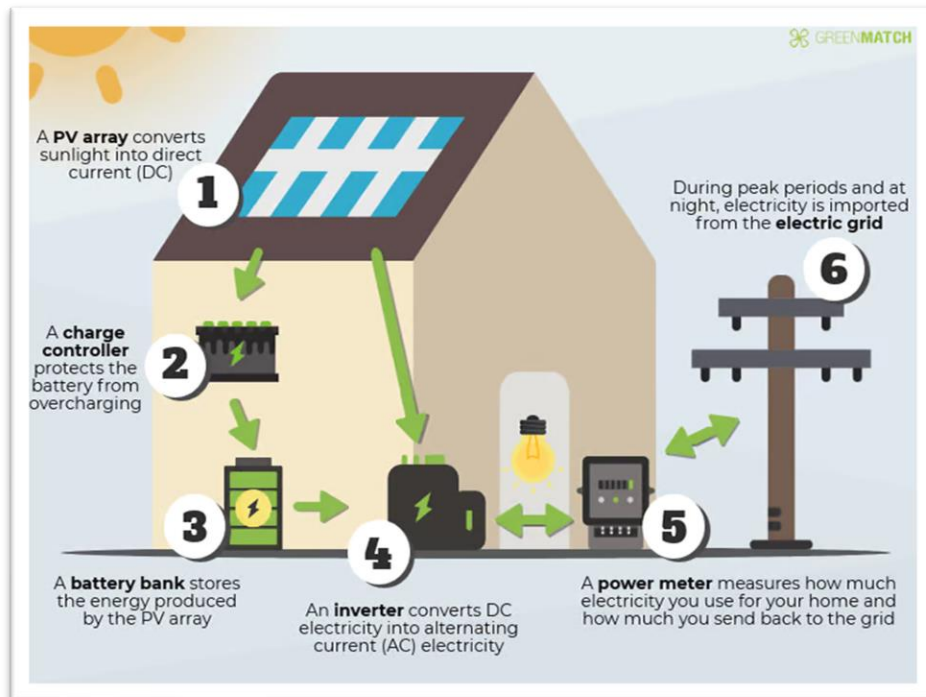
4.6 Φωτοβολταϊκά συστήματα

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα είναι ένα ειδικό ηλεκτρικό σύστημα που παράγει ενέργεια από μια ανανεώσιμη και ανεξάντλητη πηγή: τον ήλιο. Ουσιαστικά, υπάρχουν δύο τύποι φωτοβολταϊκών συστημάτων:

- Τα συστήματα που συνδέονται με το δίκτυο είναι συστήματα που είναι ενσωματωμένα με συμβατικά οικιακά και βιομηχανικά συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν όταν απαιτείται εναλλάξ ή σε συνδυασμό με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας προκειμένου να καλύψουν τις ενεργειακές απαιτήσεις του τελικού χρήστη.
- Τα αυτόνομα συστήματα είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να περιλαμβάνουν σύστημα μπαταρίας για να διασφαλίζεται η «συνέχεια της υπηρεσίας», δηλαδή η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας και κατά τη διάρκεια της νύχτας ή όταν το επίπεδο της ηλιακής ακτινοβολίας είναι ανεπαρκές ή απουσιάζει.

Ένα φωτοβολταϊκό (PV) πάνελ, περιέχει φωτοβολταϊκά κύτταρα που απορροφούν το φως του ήλιου και μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική. Αυτά τα κύτταρα, είναι κατασκευασμένα από έναν ημιαγωγό που μεταδίδει ενέργεια (όπως το πυρίτιο), συνδέονται μεταξύ τους για να δημιουργήσουν μια μονάδα. Όταν ο ημιαγωγός στα φωτοβολταϊκά πάνελ απορροφά το ηλιακό φως, αυτό απελευθερώνει τα ηλεκτρόνια (τα οποία αποτελούν τη βάση του ηλεκτρισμού) από τη θέση τους και μπορούν τώρα να ρέουν μέσω του ημιαγωγού. Αυτά τα εκτοπισμένα ηλεκτρόνια, που το καθένα φέρει ένα αρνητικό φορτίο, ρέουν κατά μήκος του κυττάρου προς την μπροστινή επιφάνεια, δημιουργώντας μια ανισορροπία στο φορτίο μεταξύ του μπροστινού και του πίσω μέρους. Οι φωτοβολταϊκές κυψέλες παράγουν ηλεκτρισμό επειδή αυτή η ανισορροπία, με τη σειρά της, δημιουργεί ένα δυναμικό τάσης όπως οι αρνητικοί και θετικοί ακροδέκτες μιας μπαταρίας.

Στη συνέχεια, το ρεύμα συλλέγεται στα καλώδια και χρησιμοποιείται αμέσως ή αποθηκεύεται σε μπαταρία του φωτοβολταϊκού συστήματος. Δεν είναι αλήθεια ότι τα ηλιακά κύτταρα λειτουργούν μόνο όταν λάμπει ο ήλιος. Αλλά δεν θα παράγουν τόση ενέργεια σε μια συννεφιασμένη μέρα όσο σε μια ηλιόλουστη.



Σχέδιο 4.6 1

4.7 Βιομάζα

Οι άνθρωποι χρησιμοποίησαν την ενέργεια από βιομάζα - ενέργεια από ζωντανά πράγματα - από τότε που τα πρώτα ανθρωποειδή άναψαν για πρώτη φορά φωτιά με ξύλα για μαγείρεμα ή για να ζεσταθούν. Σήμερα, η βιομάζα χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία ηλεκτρικών γεννητριών και άλλων μηχανημάτων.

Τα πιο κοινά υλικά βιομάζας που χρησιμοποιούνται για ενέργεια είναι τα φυτά, το ξύλο και τα απόβλητα. Αυτές ονομάζονται πρώτες ύλες βιομάζας. Η ενέργεια από βιομάζα μπορεί επίσης να είναι μια μη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.

Η βιομάζα περιέχει ενέργεια που προέρχεται πρώτα από τον ήλιο: Τα φυτά απορροφούν την ενέργεια του ήλιου μέσω της φωτοσύνθεσης και μετατρέπουν το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό σε θρεπτικά συστατικά (υδατάνθρακες).

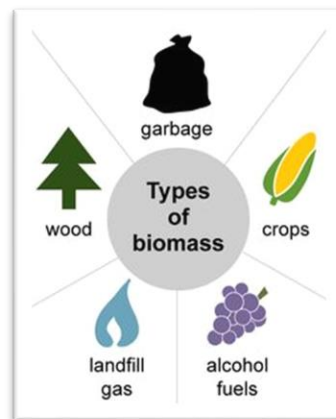
Η ενέργεια από αυτούς τους οργανισμούς μπορεί να μετατραπεί σε χρησιμοποιήσιμη ενέργεια μέσω άμεσων και έμμεσων μέσων. Η βιομάζα μπορεί να καεί για να δημιουργήσει θερμότητα (άμεση), να μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια (άμεση) ή να υποστεί επεξεργασία σε βιοκαύσιμο (έμμεση).

Οι ενεργειακές πηγές που προέρχονται από τη βιομάζα διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες. Αυτές περιλαμβάνουν αέρια, στερεά και υγρά καύσιμα, με την διαδικασία της καύσης τους να παρέχει τόσο ηλεκτρική όσο και θερμική ενέργεια. Οι βασικές τεχνικές μετατροπής της βιομάζας προς ενέργεια είναι οι ακόλουθες:

1. **Άμεση καύση βιομάζας:** Αυτή η προσέγγιση αποτελεί τον πιο συνηθισμένο τρόπο χρήσης της βιομάζας για νοικοκυριακές ανάγκες. Εδώ, η βιομάζα όπως ξύλα και γεωργικά υποπροϊόντα καίγονται απευθείας για την απελευθέρωση ενέργειας.
2. **Πυρόλυση βιομάζας:** Αυτή η μέθοδος περιλαμβάνει την ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών (περίπου 500°C - 600°C) μέσα σε κλειστά δοχεία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αποσύνθεση των φυτικών υλικών σε βιοέλαιο, βιοαέριο και βιοάνθρακα.
3. **Αεριοποίηση βιομάζας:** Αυτή η προσέγγιση συνδυάζει την πυρόλυση με μια επιπλέον διαδικασία που μετατρέπει τη βιομάζα σε αέριο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.
4. **Χημική-βιολογική μετατροπή βιομάζας:** Σε αυτή τη διαδικασία, χρησιμοποιούνται αστικά λύματα για την παραγωγή ενέργειας. Τα αποτελέσματα περιλαμβάνουν διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και μεθάνιο, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.
5. **Ζύμωση βιομάζας:** Με αυτή την τεχνική, δασικά και γεωργικά προϊόντα υποβάλλονται σε αλκοολική ζύμωση για την παραγωγή αιθανόλης, μιας ενέργειας που μπορεί να αξιοποιηθεί.



Σχέδιο 4.7 1



Σχέδιο 4.7 2

4.8 Ανεμογεννήτριες σε κτίρια

Η ανεμογεννήτρια είναι μια συσκευή που μετατρέπει την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια.

Τα πτερύγια της τουρμπίνας στρέφονται από τον άνεμο και αυτό προκαλεί την περιστροφή του άξονα ο οποίος είναι προσαρτημένος σε μια γεννήτρια που παράγει ηλεκτρισμό συνεχούς ρεύματος (DC). Ένας μετατροπέας μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC). Ο ηλεκτρισμός εναλλασσόμενου ρεύματος χρησιμοποιείται στη

συνέχεια για την τροφοδοσία του σπιτιού. Όσο πιο δυνατός είναι ο άνεμος, τόσο περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια θα παράγεται.

Οι οικιακές ανεμογεννήτριες μπορούν να κυμαίνονται σε μέγεθος από 400W έως 100kW – ποια θα καλύψει τις απαιτήσεις εξαρτάται από το μέγεθος του ακινήτου, την ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που θέλει κάποιος να παράγει και το πόσο ενεργειακά αποδοτικό είναι το σπίτι. Μια ανεμογεννήτρια 1,5 kW που βρίσκεται σε μια περιοχή με μέση ταχύτητα ανέμου 14 μίλια/ώρα θα ήταν αρκετή για να καλύψει τις ανάγκες ενός σπιτιού που απαιτεί 300 kWh το μήνα.

Απαιτήσεις για ανεμογεννήτριες

Υπάρχουν αρκετοί σημαντικοί παράγοντες που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη για την επένδυση σε ένα σύστημα ανεμογεννητριών. Πόσο φυσάει, η τοποθεσία, το ύψος στο οποίο θα τοποθετηθεί το στρόβιλο, το μέγεθος του ρότορα που θα επιλεγεί και εάν θα χρειαστεί άδεια σχεδιασμού.

Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες ανεμογεννητριών:

Οριζόντιου τύπου αποτελεί τον πλέον ευρέως διαδεδομένο. Ο δρομέας του ακολουθεί μια μορφή που μοιάζει με έλικα, και ο άξονας γύρω από τον οποίο γίνεται η περιστροφή του είναι παράλληλος με την επιφάνεια της γης. Ο δρομέας, κατά κανόνα, αποτελείται από τρεις έως πέντε έλικες και διαθέτει ένα σύστημα προσανατολισμού που τον καθοδηγεί να περιστρέφεται ανάλογα με την κατεύθυνση του ανέμου.

Κατακόρυφου άξονα Ο κάθετος κατακόρυφος άξονας στον οποίο περιστρέφονται οι δρομείς σε αυτές τις συγκεκριμένες αιολικές γεννήτριες είναι σταθερός ως προς την επιφάνεια της γης. Αυτό το χαρακτηριστικό εξαλείφει την ανάγκη για ένα προηγμένο σύστημα προσανατολισμού, με το αποτέλεσμα να προκύπτει μια σημαντική μείωση του συνολικού κόστους των ανεμογεννητριών. Παρά ταύτα, παρουσιάζουν χαμηλότερη απόδοση και απαιτούν υψηλότερη ροπή εκκίνησης, η οποία εξαρτάται από τις ανεμογεννήτριες, επιβάλλοντας την ανάγκη παρουσίας υψηλότερων ανέμων για την έναρξη της λειτουργίας τους.

4.9 Γεωθερμική ενέργεια

Η γεωθερμική ενέργεια είναι θερμική ενέργεια από τη γη — Γεω (γη) + θερμική (θερμότητα)

Οι γεωθερμικοί πόροι είναι δεξαμενές ζεστού νερού που υπάρχουν ή είναι ανθρωπογενείς σε διάφορες θερμοκρασίες και βάθη κάτω από την επιφάνεια της Γης. Πηγάδια, που κυμαίνονται από λίγα πόδια έως πολλά μίλια βάθους, μπορούν να τρυπηθούν σε υπόγειες δεξαμενές για να αντλήσουν ατμό και πολύ ζεστό νερό που μπορούν να έρθουν στην επιφάνεια για χρήση σε ποικίλες εφαρμογές, όπως παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, άμεση χρήση και θέρμανση και ψύξη.

Οφέλη της Γεωθερμικής Ενέργειας

- **Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**—Η θερμότητα που ρέει από το εσωτερικό της Γης αναπληρώνεται συνεχώς από την αποσύνθεση των φυσικών ραδιενεργών στοιχείων και θα παραμείνει διαθέσιμη για δισεκατομμύρια χρόνια.
- **Βασικό φορτίο**—Οι σταθμοί γεωθερμίας παράγουν ηλεκτρική ενέργεια με συνέπεια και μπορούν να λειτουργούν ουσιαστικά 24 ώρες την ημέρα/7 ημέρες την εβδομάδα, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες.
- **Μικρό αποτύπωμα**—Οι σταθμοί γεωθερμίας είναι συμπαγείς. Χρησιμοποιούν λιγότερη γη ανά γιγαβατώρα (404 m²) από τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συγκρίσιμης χωρητικότητας (3.642 m²), αιολικής ενέργειας (1.335 m²) και ηλιακών φωτοβολταϊκών (PV).
- **Καθαρό**—Οι σύγχρονοι γεωθερμικοί σταθμοί κλειστού βρόχου δεν εκπέμπουν αέρια θερμοκηπίου και έχουν εκπομπές κύκλου ζωής τέσσερις φορές χαμηλότερες από τα ηλιακά φωτοβολταϊκά και έξι έως 20 φορές χαμηλότερες από το φυσικό αέριο. Οι γεωθερμικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής καταναλώνουν λιγότερο νερό κατά μέσο όρο κατά τη διάρκεια της ζωής τους σε σχέση με τις περισσότερες συμβατικές τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Η λειτουργία της γεωθερμικής αντλίας θερμότητας εμφανίζει ομοιότητες με αυτήν των συνηθισμένων κλιματιστικών. Για τη θέρμανση του χώρου, γίνεται ανακατανομή θερμότητας από το έδαφος, η οποία στη συνέχεια διαχέεται στον χώρο. Σε αντίθεση, για την ψύξη, η διαδικασία είναι αντίστροφη. Η αντλία επωφελείται από την σταθερή και μέτρια θερμοκρασία που υπάρχει στο εσωτερικό του εδάφους, χρησιμοποιώντας την για τη θέρμανση ή την ψύξη του χώρου και παράλληλα παρέχοντας ζεστό νερό για οικιακή χρήση.

5. Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΤΗΝ ΒΙΩΣΙΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ.

Το Additive manufacturing (AM) ή αλλιώς γνωστή ως additive layer manufacturing (ALM) αναφέρεται σε μια τεχνολογία βιομηχανικής παραγωγής(3D printing), όπου αντικείμενα τριών διαστάσεων δημιουργούνται με μια διαδικασία που ελέγχεται από υπολογιστή. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, τα υλικά αποθέτονται σταδιακά, συνήθως σε στρώματα, προκειμένου να δημιουργηθούν τα τρισδιάστατα αντικείμενα.

Στον τομέα της αρχιτεκτονικής, το Additive manufacturing (AM) φέρνει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι αρχιτέκτονες και οι σχεδιαστές σχεδιάζουν και εκτελούν τα έργα τους. Η τεχνολογία τους δίνει τη δυνατότητα να δημιουργούν περίπλοκα, κατά παραγγελία σχέδια που προηγουμένως ήταν αδύνατο ή πολύ δαπανηρό να παραχθούν χρησιμοποιώντας παραδοσιακές μεθόδους. Με την τρισδιάστατη εκτύπωση εξαρτημάτων κτιρίων, προσόψεων ή ακόμα και ολόκληρων κατασκευών, οι αρχιτέκτονες μπορούν να εξερευνήσουν νέες δυνατότητες σχεδιασμού, υπερβαίνοντας τα όρια της δημιουργικότητας και της λειτουργικότητας, διασφαλίζοντας παράλληλα μια πιο βιώσιμη διαδικασία δόμησης.

Χρησιμοποιώντας πρόγραμμα για σχεδιασμό (CAD) ή σαρωτές αντικειμένων 3D, η κατασκευή πρόσθετων επιτρέπει τη δημιουργία αντικειμένων με ακριβή γεωμετρικά σχήματα. Αυτά

κατασκευάζονται στρώμα-στρώμα, όπως με μια διαδικασία τρισδιάστατης εκτύπωσης, η οποία έρχεται σε αντίθεση με την παραδοσιακή κατασκευή που συχνά απαιτεί μηχανική κατεργασία ή άλλες τεχνικές για την αφαίρεση του πλεονάζοντος υλικού.

Αρχικά, αυτή η διαδικασία ήταν δοκιμασμένη σε πλαστικά και μεταλλικές σκόνες, αλλά τώρα χρησιμοποιούνται επίσης λάτεξ, τσιμέντο, γραφίτης και γραφένιο. Η τεχνολογία παρέχει πολλά **οφέλη** σε σχέση με τις συμβατικές διαδικασίες παραγωγής.

- **Επιτρέπει την κατασκευή πρωτοτύπων γρήγορα,**
- **ενισχύει την παραγωγικότητα,**
- **διευκολύνει τη δημιουργία μοναδικών προϊόντων.**
- **χαμηλώνει το κόστος παραγωγής**
- **Χαμηλώνει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από την διαδικασία**
- **μειώνει τη ζήτηση ενέργειας κατά τη διάρκεια ζωής ενός προϊόντος.**

Όσον αφορά την αειφορία της τεχνολογίας της τρισδιάστατης εκτύπωσης, ο παράγοντας που διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο είναι το υλικό που χρησιμοποιείται.

Τα τελευταία χρόνια, η διαδικασία του 3D printing έχει γνωρίσει μεγάλη δημοτικότητα, και έχουν γίνει αξιόλογες προσπάθειες για να παράγεται υλικό από **ανακυκλωμένα πλαστικά**. Η τεράστια ποσότητα πλαστικού που ρυπαίνει την ατμόσφαιρά συμβάλλει σημαντικά στην κλιματική αλλαγή. Το πλαστικό απελευθερώνει αέρια θερμοκήπιού κατά τον κύκλο ζωής του, συμβάλλοντας στην υπερθέρμανση του πλανήτη, ενώ τα microplastics περιέχουν επιβλαβείς χημικές ουσίες που μολύνουν το πόσιμο νερό και την ατμόσφαιρα. Κάθε είδους πλαστικά και οικολογικά /πράσινα υλικά μπορούν να εκτυπωθούν χρησιμοποιώντας αυτήν την τεχνολογία. Σε αντίθεση με παρόμοια κατασκευασμένα υλικά, το υλικό μπορεί να εκτυπωθεί 3D, αντιδρά καλά σε συμβατικές τεχνικές φινιρίσματος και αποσυντίθεται χωρίς την ανάγκη βιομηχανικής κομποστοποίησης. Το υλικό είναι ελαφρύ και φθινό, καθιστώντας το εξαιρετικό για την κατασκευή πρόσθετων για την αντικατάσταση των πλαστικών. Η διαδικασία του additive manufacturing βελτιώνεται συνεχώς και μπορεί να βοηθήσει τους κατασκευαστές πλαστικών να ελαχιστοποιούν το αποτύπωμα άνθρακα τους. Ο γενετικός σχεδιασμός χρησιμοποιείται για την ελαχιστοποίηση της ποσότητας πλαστικού που χρησιμοποιείται σε ένα δεδομένο προϊόν. Αυτή η τεχνολογία δεν μειώνει μόνο τα απόβλητα, αλλά παρέχει επίσης τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των υλικών.

Το **σκυρόδεμα** είναι ένα από τα βασικότερα δομικά στοιχεία της οικοδομικής βιομηχανίας. Είναι το υλικό που καταναλώνεται περισσότερο σε παγκόσμιο επίπεδο σε όλο τον κόσμο. Το σκυρόδεμα είναι το βασικό κομμάτι της σύγχρονης κατασκευής, καταναλώνονται περίπου 4 δισεκατομμύρια τόνοι παγκοσμίως κάθε χρόνο. Παράγει περίπου 2,5 δισεκατομμύρια τόνους εκπομπών CO₂ (περίπου 8%) κάθε χρόνο. Το σκυρόδεμα είναι ένα ευέλικτο υλικό του οποίου ο παράγοντας προσαρμοστικότητας έχει εφαρμογές σε διάφορες κλίμακες και επίπεδα για χρήση σε θεμέλια, στέγες, τοίχους, δάπεδα, επενδύσεις και υποδομές – γέφυρες, φράγματα κ.λπ.

Το σκυρόδεμα είναι ένα απαραίτητο δομικό υλικό παρόλα αυτά έχει ελαττώματα που μπορούν να επηρεάσουν την υγεία και το περιβάλλον κάποιου. Η παραγωγή σκυροδέματος (Βιομηχανικός τομέας) είναι υπεύθυνη για την παραγωγή επιβλαβών αερίων θερμοκηπίου για το περιβάλλον. Ως εκ τούτου, είναι ζωτικής σημασίας η παραγωγή σκυροδέματος ως υλικά γενικά με χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα. Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας ανακαλύπτονται υλικά σκυροδέματος με μικρότερη αξία κρούσης. Υλικά που είναι πιο βιώσιμα και ασφαλέστερα για το περιβάλλον χρησιμοποιούνται τώρα και στο μέλλον.

Το **σκυρόδεμα χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα** είναι ένας τύπος σκυροδέματος που παράγεται από εξαρτήματα χαμηλού αποτυπώματος άνθρακα σε σύγκριση με τα παραδοσιακά υλικά. Το σκυρόδεμα χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα είναι μια πιο βιώσιμη επιλογή σκυροδέματος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή κτιρίων. Το σκυρόδεμα χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα είναι μια μέθοδος μείωσης του αποτυπώματος άνθρακα και της παραγωγής αποβλήτων. Η εκτύπωση 3D Concrete με χρήση σκυροδέματος χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα εφαρμόζεται από διάφορους κατασκευαστές τρισδιάστατης εκτύπωσης όπως WASP, Hyperion Robotics, Siam Cement Group (SCG), Apis Cor, Icon, Peri ομάδα, XtremeE, κ.λπ.

Μερικά οφέλη από τη χρήση σκυροδέματος χαμηλών εκπομπών άνθρακα για τρισδιάστατη εκτύπωση.

- Φιλικό προς το περιβάλλον
- Μείωση του αποτυπώματος του άνθρακα
- μείωση της κατανάλωσης σκυροδέματος
- Μειώστε το κόστος κατασκευής καθώς δεν απαιτείται ξυλότυπος
- Γρήγορη και ασφαλής μέθοδος κατασκευής στην τρισδιάστατη εκτύπωση
- Είναι λιγότερο επιβλαβές για την υγεία κάποιου

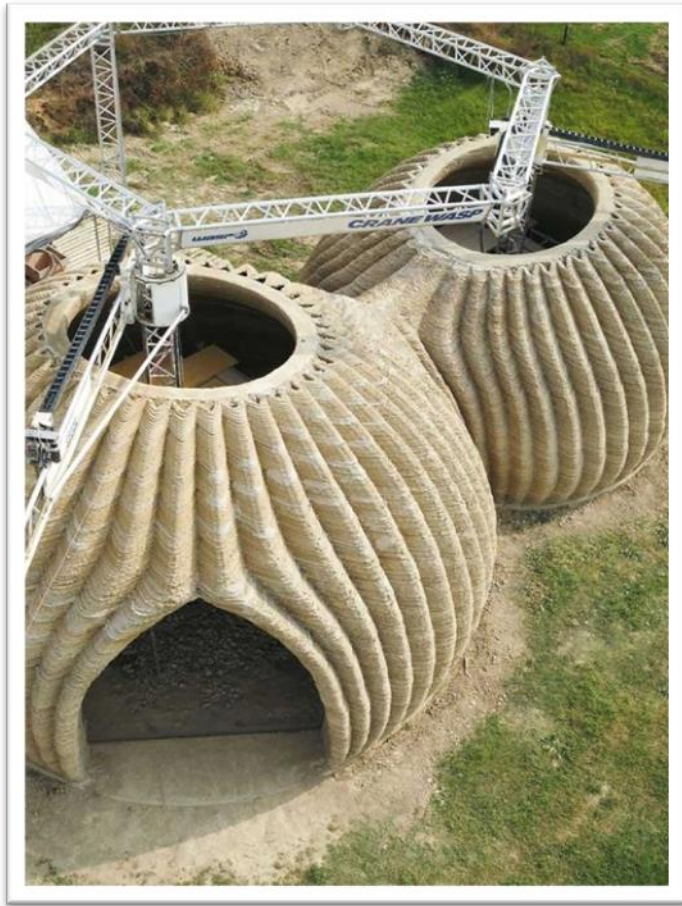


Σχέδιο 5 1 Tecla house

5.1 Πώς λειτουργεί η τεχνολογία της 3D εκτύπωσης:

Η 3D εκτύπωση είναι μια διαδικασία κατασκευής τρισδιάστατων αντικειμένων χωρίς τη χρήση ξυλότυπου. Αντίθετα, χρησιμοποιείται ένας υπολογιστής για να ελέγχει τη διαδικασία. Η 3D εκτύπωση γίνεται με τη χρήση μιας μεγάλης εκτυπωτικής μηχανής, η οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορα υλικά όπως σκυρόδεμα, κονίαμα, χώμα, ειδικά πολυμερή ή ακόμη και ανακυκλωμένα και άλλα πλαστικά. Αυτά τα υλικά εξωθούνται στρώμα-στρώμα, κατά συνέπεια σχηματίζονται ταΐνιες, θεμέλια, στύλους, σκάλες και άλλα δομικά στοιχεία.

Ένα από τα πλεονεκτήματα της 3D εκτύπωσης είναι ότι το σύστημα είναι φορητό, δηλαδή μπορεί να μεταφερθεί εκτός του τόπου όπου πραγματοποιείται η κατασκευή. Αυτό το καθιστά ιδανικό για την παραγωγή προκατασκευασμένων αντικειμένων και την εφαρμογή τους σε διάφορες τοποθεσίες, εξοικονομώντας την ανάγκη για συχνή μετακίνηση και ρύθμιση. Όταν ο εκτυπωτής συν αρμολογηθεί, λειτουργεί κατά μήκος τριών αξόνων μέσα σε ένα ασφαλές μεταλλικό πλαίσιο. Μπορεί να προσαρμοστεί και να κινηθεί προς οποιαδήποτε κατεύθυνση, επιτρέποντας την εκτύπωση αντικειμένων με διάφορα σχήματα και μεγέθη. Έτσι, η τεχνολογία της 3D εκτύπωσης παρέχει έναν πρωτοποριακό τρόπο κατασκευής τρισδιάστατων αντικειμένων, είτε πρόκειται για οικοδομικά στοιχεία είτε για άλλες εφαρμογές, με απλούς και ελεγχόμενους τρόπους.



Σχέδιο 5.1 1 Tecla house

Χωρίς αμφιβολία, η διαδικασία της εκτύπωσης παρέχει σημαντικές ευκαιρίες για την αύξηση της αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας, χωρίς να χρησιμοποιούνται ρομποτικές μεθόδους. Όχι μόνο παρέχει έναν υψηλό βαθμό αξιοπιστίας στον σχεδιασμό από την αρχή, αλλά απαιτεί επίσης μόνο περιορισμένες προσπάθειες συντονισμού και παρακολούθησης. Στην περίπτωση της χρήσης συνηθισμένων υλικών, όπως το ξύλο ή το τούβλο, η κατασκευή ενός σπιτιού μπορεί να απαιτήσει μήνες ή ακόμα και χρόνια για να ολοκληρωθεί. Ωστόσο, με τη χρήση ενός τρισδιάστατου εκτυπωτή, ο χρόνος κατασκευής μειώνεται σημαντικά. Στην πραγματικότητα, σύμφωνα με τον Marco Vonk, που είναι Διευθυντής Μάρκετινγκ στην εταιρεία Saint Gobain Weber Beamix, "μπορείτε να εξοικονομήσετε περίπου 60% του χρόνου στον χώρο εργασίας και 80% της εργασίας καθαυτής". Αυτό σημαίνει ότι ένα σπίτι μπορεί να κατασκευαστεί από το μηδέν μέσα σε λίγες ημέρες, και αυτό επίσης οδηγεί σε μείωση του κόστους. Αντίθετα με την παραδοσιακή κατασκευή, όπου η ακρίβεια περιορίζεται από τον ανθρώπινο παράγοντα και τις συνθήκες της θέσης, το κτήριο που προκύπτει από την τρισδιάστατη εκτύπωση είναι μια ακριβής αντιγραφή του ψηφιακού μοντέλου, ακριβώς όπως όταν εκτυπώνουμε μια εικόνα σε ένα φύλλο χαρτί. Με αυτήν την έννοια, η αυτοματοποιημένη διαδικασία απαιτεί ελάχιστη επιτήρηση και δεν απαιτείται χειροκίνητη επεξεργασία, προσφέροντας μικρότερο περιθώριο για σχεδιαστικά λάθη και τραυματισμούς εργαζομένων.

ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ

Συχνά, η αποδοτική χρήση πόρων και ενέργειας συνδέεται με την αειφορία. Αν και υπάρχει ακόμη πολύς δρόμος προς την επίτευξη ενός πλήρως περιβαλλοντικά φιλικού συστήματος εκτύπωσης 3D, η διαδικασία αυτή παρέχει αξιοσημείωτα οικολογικά οφέλη, ιδίως σε σύγκριση με τις συμβατικές μεθόδους. Εκτός από την εκτύπωση εσωτερικών δομών που απαιτούν λιγότερο υλικό, ο εκτυπωτής χρησιμοποιεί την ακριβή ποσότητα που απαιτείται για να αναπαραστήσει ένα ψηφιακό μοντέλο, με αποτέλεσμα την ελάχιστη χρήση σκυροδέματος. Επιπλέον, δεν απαιτείται η εγκατάσταση ή η κατασκευή καλουπιού, με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση των κατασκευαστικών αποβλήτων που συνήθως καταλήγουν σε χώρους απόρριψης. Επιπλέον, είναι δυνατή η ανάπτυξη τρισδιάστατων εκτυπωτών που χρησιμοποιούν οργανικά, βιώσιμα και ανανεώσιμα υλικά για την κατασκευή δομών, όπως σπίτια από ακατέργαστη γη, μικρές κατοικίες από λάσπη ή κατασκευές από σύνθετο υλικό μπαμπού. Έτσι, μειώνοντας τη χρήση υλικών, την παραγωγή αποβλήτων και τις μεταφορικές ανάγκες, και πιθανώς χρησιμοποιώντας φυσικά ή ανακυκλωμένα υλικά, τα κτίρια που εκτυπώνονται μπορούν να επιτύχουν σημαντική μείωση του αποτυπώματος άνθρακα.



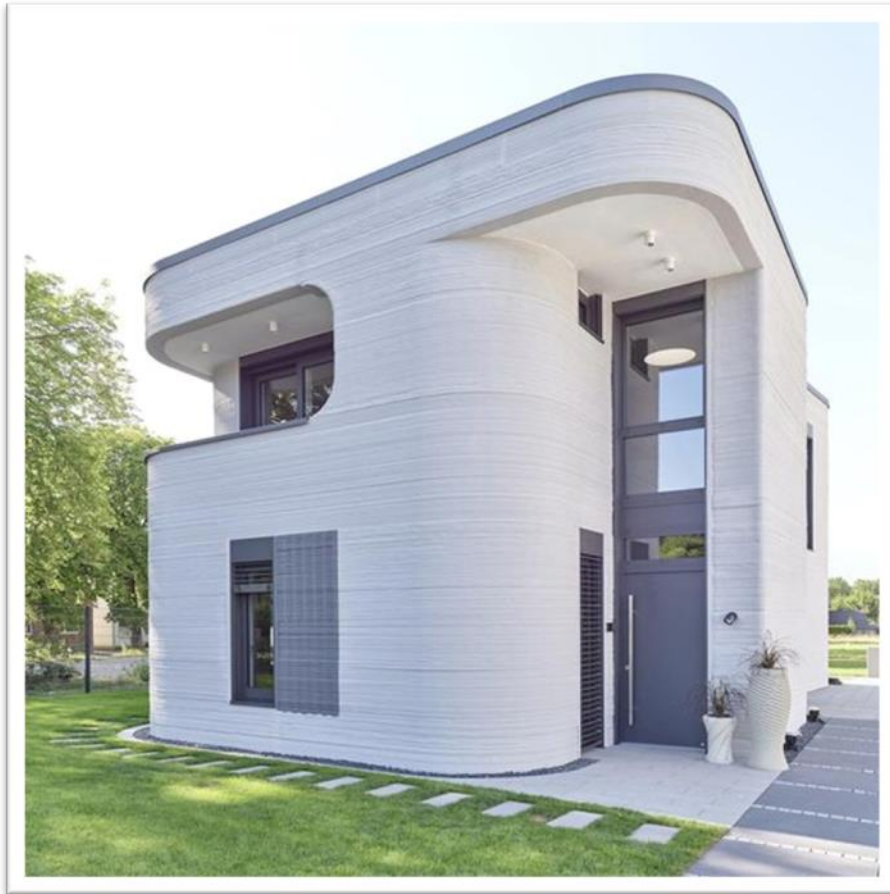
Σχέδιο 5.1 2 The first 3D printed House with earth

Παρά το γεγονός ότι η τρισδιάστατη εκτύπωση αποτελεί μια διαδικασία αυτοματοποίησης με την ικανότητα να παράγει επαναλαμβανόμενα το ίδιο μοντέλο, παρέχει μεγάλη ευελιξία στον σχεδιασμό. Επειδή είναι εύκολο να γίνουν αλλαγές στο ψηφιακό μοντέλο και το σύστημα

μπορεί να προσαρμοστεί σε κάθε σχέδιο, μπορούμε να δημιουργήσουμε σχεδόν οποιοδήποτε είδος επιφάνειας και σχήματος: καμπύλες ή ευθείες γραμμές, λείες ή ακανόνιστες επιφάνειες, επίπεδες ή γωνιακές. Για παράδειγμα, το House Zero και το Beckum House περιλαμβάνουν διπλούς καμπύλους τοίχους που, εκτός από το να προσφέρουν δομική ακεραιότητα, δημιουργούν μια αίσθηση ρευστής κίνησης μέσα στα κτίρια. Με αυτόν τον τρόπο, ακόμη και με μια εξαιρετικά αποτελεσματική διαδικασία παραγωγής, οι αρχιτέκτονες εξακολουθούν να έχουν τη δυνατότητα να εξερευνήσουν δημιουργικές δυνατότητες και να δημιουργήσουν μοναδικά, καινοτόμα και εντυπωσιακά κτίρια.



Σχέδιο 5.1 3 House Zero



Σχέδιο 5.1 4 Beckum

Υπολογίζεται πως περίπου 900 εκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως διαμένουν σε περιοχές παραγκουπόλεων, ενώ περίπου 330 εκατομμύρια αστικά νοικοκυριά δεν έχουν πρόσβαση σε οικονομικά προσιτά, επαρκή και ασφαλή καταλύματα. Καθώς οι τιμές συνεχίζουν να αυξάνονται, προβλέπεται ότι αυτός ο αριθμός θα αυξηθεί ακόμη περισσότερο. Η τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης κατασκευών, με την ικανότητά της να δημιουργεί κτίρια υψηλής ποιότητας, οικονομικά βιώσιμα και φιλικά προς το περιβάλλον, παρέχει μια πιο βιώσιμη λύση για την επείγουσα ανάγκη στέγασης. Αυτή η τεχνολογία επιτρέπει την ταχεία κατασκευή κτιρίων με πολύ καλή ποιότητα, μειώνοντας το κόστος και τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο.

Η επαναληψιμότητα της διαδικασίας σημαίνει ότι μπορούν να δημιουργηθούν πολλά καταλύματα με τη χρήση του ίδιου λογισμικού, μοντέλου και υλικού. Αυτό μπορεί επίσης να αποτελέσει μια βιώσιμη λύση για την κατασκευή καταφυγίων σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Επιπλέον, η τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης επιτρέπει μεγάλη ευελιξία στον σχεδιασμό, επιτρέποντας την επίτευξη ισορροπίας μεταξύ αισθητικής, λειτουργίας και ομορφιάς.

Τα πολλά επιτυχημένα κτίρια που έχουν παραχθεί μέσω εκτύπωσης 3D αναμφίβολα αποδεικνύουν ότι κινούμαστε προς τη σωστή κατεύθυνση. Ωστόσο, προκειμένου να φανταστούμε πραγματικά ένα μέλλον όπου η τεχνολογία αυτή θα εφαρμόζεται ευρέως για την κατασκευή μαζικής στέγασης, πρέπει να αντιμετωπιστούν πολλές προκλήσεις που εξακολουθούν να υφίστανται. Για παράδειγμα, πρέπει να προσαρμοστούν οι αυστηρές

κατασκευαστικές απαιτήσεις των χωρών, να βρεθούν λύσεις για την ανέγερση κατασκευών σε περιοχές με υψηλή πυκνότητα, να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά οι διάφορες καιρικές συνθήκες, να βελτιωθεί η ανακυκλώσιμη φύση των υλικών που χρησιμοποιούνται, προκειμένου να γίνεται αποδοτική αποδόμησή τους, και να μειωθεί η οικολογική επίπτωση, καθιστώντας την τεχνολογία αυτή πιο προσιτή για την προώθηση της πρόσβασης σε ευάλωτους πληθυσμούς. Όλα αυτά απαιτούν συνεχείς επενδύσεις, εξερεύνηση και καινοτομία στον χώρο της εκτύπωσης κατασκευών.

5.2 Τύποι τρισδιάστατων εκτυπωτών

ΡΟΜΠΟΤΙΚΟΣ ΒΡΑΧΙΩΝΑΣ

Αυτόματα ελεγχόμενος εκτυπωτής που επιτρέπει ελευθερία κινήσεων και ευελιξία στον προγραμματισμό πολλαπλών εργασιών. Ο βραχίονας είναι ικανός να εκτυπώνει από πολλές διαφορετικές γωνίες, επιτρέποντας την πραγματοποίηση σύνθετων γεωμετριών και καμπυλών και την εκτύπωση σε μεγαλύτερα μεγέθη σε σύγκριση με άλλες μεθόδους τρισδιάστατης εκτύπωσης.

Ο βραχίονας ρομπότ τρισδιάστατης εκτύπωσης αποτελείται συνήθως από πολλά διασυνδεδεμένα τμήματα ή αρθρώσεις που μιμούνται την κίνηση ενός ανθρώπινου βραχίονα.

Ο ρομποτικός βραχίονας μπορεί επίσης να ενσωματώνει πρόσθετες λειτουργίες όπως κάμερες, σαρωτές ή λέιζερ για την παρακολούθηση της διαδικασίας εκτύπωσης, τη διασφάλιση της ακρίβειας και την πραγματοποίηση προσαρμογών σε πραγματικό χρόνο, εάν είναι απαραίτητο. Αυτά τα χαρακτηριστικά βοηθούν στον ποιοτικό έλεγχο, εντοπίζοντας τυχόν αποκλίσεις ή σφάλματα κατά τη διαδικασία εκτύπωσης.



Σχέδιο 5.2 1

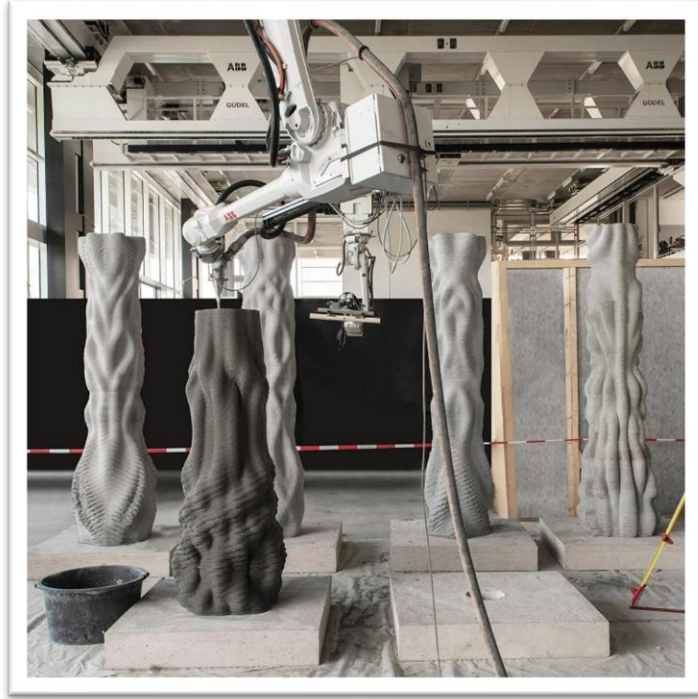
ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΩΝ (GANTRY SYSTEM)

Η μέθοδος περιγράμματος σηματοδοτεί την αρχή της τρισδιάστατης εκτύπωσης στην κατασκευή. Αυτή η διαδικασία εναποθέτει οικοδομικό υλικό για να σχηματίσει ένα τρισδιάστατο μοντέλο και να δημιουργήσει κατασκευές μεγάλης κλίμακας με λεία επιφάνεια. Λειτουργεί με ράγες τοποθετημένες γύρω από το δάπεδο του κτιρίου που λειτουργούν ως οδηγός για να κατευθύνει τον ρομποτικό βραχίονα στην εφαρμογή του σκυροδέματος στρώμα-στρώμα.

Ο εκτυπωτής αποτελείται συνήθως από ένα στιβαρό πλαίσιο σκελετού, το οποίο χρησιμεύει ως η κύρια δομή για την υποστήριξη και την καθοδήγηση της διαδικασίας εκτύπωσης. Η γέφυρα είναι εξοπλισμένη με πολλαπλούς κινητήρες και ενεργοποιητές που μετακινούν το ακροφύσιο εκτύπωσης ή τον μηχανισμό εξώθησης κατά μήκος των αξόνων X, Y και Z, επιτρέποντας την ακριβή τοποθέτηση και στρώση του υλικού κατασκευής.

Η διαδικασία ξεκινά με τη δημιουργία ενός τρισδιάστατου ψηφιακού μοντέλου της δομής χρησιμοποιώντας λογισμικό σχεδιασμού με τη βοήθεια υπολογιστή (CAD). Στη συνέχεια, το μοντέλο κόβεται σε οριζόντια στρώματα, σχηματίζοντας ένα σύνολο οδηγιών που ακολουθεί ο εκτυπωτής κατά τη διαδικασία εκτύπωσης. Το σύστημα ελέγχου του εκτυπωτή ερμηνεύει αυτές τις οδηγίες και συντονίζει τις κινήσεις του σκελετού και του μηχανισμού εξώθησης για την εναπόθεση του υλικού κατασκευής στρώμα προς στρώμα.

Καθώς ο εκτυπωτής κινείται κατά μήκος της προκαθορισμένης διαδρομής, αποθέτει το υλικό με ελεγχόμενο τρόπο, δημιουργώντας σταδιακά τη δομή. Η διαδικασία στρώσης συνεχίζεται μέχρι να ολοκληρωθεί ολόκληρη η δομή. Η ταχύτητα και η ακρίβεια του εκτυπωτή μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος και την πολυπλοκότητα της δομής που εκτυπώνεται και με τα χαρακτηριστικά των υλικών που έχουν αποθεθεί.



Σχέδιο 5.2 2

5.3 Η τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης στην κατασκευή κατοικίας - Μέθοδοι

Δεν υπάρχει τεχνολογία κατασκευής τρισδιάστατης εκτύπωσης που να ταιριάζει σε όλα. Ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του έργου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές μέθοδοι εκτύπωσης. Αυτά είναι τα πιο συνηθισμένα:

ΕΞΩΘΗΣΗ (Extrusion) : Η εξώθηση είναι η πιο κοινή τεχνική τρισδιάστατης εκτύπωσης καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί σχεδόν σε όλα τα περιβάλλοντα. Χρησιμοποιείται συνήθως για εφαρμογές μοντελοποίησης, πρωτοτύπων και παραγωγής, αυτή η μέθοδος δημιουργεί ένα αντικείμενο τοποθετώντας υλικό μπρος-πίσω μέσω ενός ή περισσότερων ακροφυσίων που είναι τοποθετημένα σε ρομποτικό βραχίονα ή σύστημα γερανού .

POWDER BONDING : Σε αντίθεση με άλλες μεθόδους κατασκευής τρισδιάστατων εκτυπωτών, η συγκόλληση σε σκόνη χρησιμοποιεί πρώτη ύλη σε σκόνη ως κύριο συστατικό της. Υπάρχουν δύο μέθοδοι: powder bed jetting και εκτόξευση συνδετικού υλικού. Το πρώτο χαρακτηρίζεται από την τήξη σωματιδίων σκόνης με λέιζερ στο επιθυμητό αντικείμενο στρώμα-στρώμα, ενώ ένα φύλλο επικάλυψης προσθέτει περισσότερο υλικό για κάθε νέο στρώμα. Από την άλλη πλευρά, η εκτόξευση συνδετικού υλικού χρησιμοποιεί μια κεφαλή εκτύπωσης που εναποθέτει ένα υγρό

συγκολλητικό παράγοντα στο στρώμα εκτύπωσης σε σκόνη. Το υγρό συνδέει τα σωματίδια σκόνης μεταξύ τους για να σχηματίσει κάθε στρώμα του επιθυμητού αντικειμένου. Στη συνέχεια προστίθεται ένα νέο στρώμα και η διαδικασία επαναλαμβάνεται στρώμα προς στρώμα. Αυτό επιτρέπει την εκτύπωση με υψηλότερο επίπεδο ακρίβειας και μπορεί να χειριστεί πιο περίπλοκες εκτυπώσεις.

ΨΕΚΑΣΜΟΣ : Το αυτόνομο ρομπότ ψεκάζει το υλικό κατασκευής υπό πίεση στο επιθυμητό σχήμα και επαναλαμβάνει τη διαδικασία στρώμα-στρώμα. Αυτή η μέθοδος επιτρέπει το γέμισμα όλων των σημείων της κατασκευής με σκυρόδεμα και η χρήση της μελετάται επί του παρόντος για κάθετες και εξαιρετικές εφαρμογές όπως προσόψεις ή διακοσμήσεις οροφής.

Το επιλεγμένο υλικό θα πρέπει να εξαρτάται από τον τύπο του εν λόγω έργου

5.4 ΣΥΝΤΟΜΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ : ΡΟΜΠΟΤΙΚΟΣ ΒΡΑΧΙΩΝΑΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΩΝ

	ΡΟΜΠΟΤΙΚΟΣ ΒΡΑΧΙΩΝΑΣ	ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΩΝ
ΟΡΙΣΜΟΣ	Μια εξειδικευμένη συσκευή που έχει σχεδιαστεί για τον χειρισμό και την εναπόθεση δομικών υλικών με ακριβή και ελεγχόμενο τρόπο για την κατασκευή τρισδιάστατων εκτυπωμένων δομών.	Μια μεγάλης κλίμακας μηχανή κατασκευής προσθέτων ειδικά σχεδιασμένη για την κατασκευή κτιρίων και κατασκευών στρώμα προς στρώμα.
ΕΚΤΥΠΩΣΙΜΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	Η εκτυπώσιμη περιοχή είναι περιορισμένη. εκτυπώνοντας ουσιαστικά μόνο μια «πίτα» που αντιστοιχεί σε μέγιστο 120°. Η βασική απόσταση του βραχίονα είναι 3 μέτρα μέγιστο.	Ο εκτυπωτής Gantry μπορεί να χτίσει έως και 9 μέτρα σε ύψος και 12 μέτρα σε πλάτος. Το μήκος είναι απεριόριστο.
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ	Μπορεί να εκτυπώσει αποτελεσματικά συγκεκριμένο μέρος των δομών και διαφορετικά υλικά στοιχεία.	Μπορεί να εκτυπώσει ολόκληρα τα κτίρια.
ΡΟΗ ΥΛΙΚΟΥ	Ο ρομποτικός βραχίονας δεν έχει δεξαμενή για τα υλικά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα συνεχείς εκτυπώσεις χωρίς λειτουργία start/stop.	Ο εκτυπωτής Gantry διαθέτει τη χοάνη που επιτρέπει στον εκτυπωτή να διακόπτει την εκροή υλικών όταν η κεφαλή εκτύπωσης διασχίζει περιοχές όπου δεν απαιτείται εκτύπωση.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Η βιωσιμότητα ενός σπιτιού στην Ελλάδα, όπως και σε άλλες χώρες, επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Ορισμένα από τα προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίζει κάποιος στην προσπάθειά του να δημιουργήσει ένα βιώσιμο σπίτι στην Ελλάδα περιλαμβάνουν:

- **Υλικά και Κατασκευή:** Η χρήση βιώσιμων και φιλικών προς το περιβάλλον υλικών για την κατασκευή του σπιτιού μπορεί να είναι ακριβή. Ορισμένα υλικά μπορεί να μην είναι εύκολα διαθέσιμα στην αγορά.
- **Ενεργειακή Απόδοση:** Η εξασφάλιση ενεργειακής απόδοσης μέσω μόνωσης, φωτοβολταϊκών πάνελ, θερμοαντλιών κ.λπ. μπορεί να απαιτεί σημαντική επένδυση.
- **Υδατικοί Πόροι:** Η διαχείριση του νερού, ιδιαίτερα σε περιοχές με έλλειψη νερού, μπορεί να είναι πρόκληση.
- **Εκσκαφές και Έδαφος:** Σε ορισμένες περιοχές, η κατασκευή μπορεί να αντιμετωπίσει προκλήσεις λόγω του εδαφικού υποβάθρου ή της ανάγκης για εκσκαφές.
- **Ανακύκλωση και Απορρίμματα:** Η διαχείριση των απορριμμάτων και η ανακύκλωση μπορεί να απαιτεί ειδικές υποδομές.
- **Τοπικοί Κανονισμοί:** Οι τοπικοί διατάξεις και κανονισμοί μπορεί να περιορίζουν τις επιλογές σχεδιασμού και κατασκευής.
- **Κοινωνική Αποδοχή:** Η εφαρμογή νέων τεχνολογιών και πρακτικών μπορεί να αντιμετωπίζει αντίσταση σε κοινότητες λόγω έλλειψης ενημέρωσης ή φόβων.
- **Οικονομική Δυνατότητα:** Η επίτευξη πλήρους βιωσιμότητας μπορεί να απαιτεί σημαντική επένδυση αρχικά, που ενδέχεται να μην είναι προσιτή για όλους.

Συνολικά, η επίτευξη ενός σπιτιού με πολύ υψηλά επίπεδα βιωσιμότητας στην Ελλάδα μπορεί να είναι πρόκληση, αλλά με την επίλυση των παραπάνω προκλήσεων και την υιοθέτηση συνειδητών επιλογών, είναι δυνατόν να προχωρήσουμε προς αυτήν την κατεύθυνση.

Τοπικοί κανονισμοί Βόνιτσας

ΟΡΟΙ ΔΟΜΗΣΗΣ (ΚΑΤΟΙΚΙΑ)

Π.Δ. ΤΗΣ 08.10.1978 (ΦΕΚ 538Δ' / 17.10.1978), Π.Δ. 24.05.1985 (ΦΕΚ 270Δ / 31.05.1985), Π.Δ. ΤΗΣ 11.01.1994 (ΦΕΚ 33Δ' / 21.01.1994), Ν. 2831/2000 (ΦΕΚ 140Α' / 13.06.2000) Ν.3212/2003, Ν.4759/2020 (ΦΕΚ 245Α'/09.12.2020), Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129Α'/23.07.2021)

- Αρτότητα
(Κανόνας) : 4.000 m² και πρόσωπο σε κοινόχρηστο χώρο πλάτους 25 m. (Κανόνας)
(Παρεκκλίσεις) : - Ε = 2.000 μ² για τα κείμενα εντός ζώνης των πόλεων, κωμών και οικισμών εφόσον προϋφίστανται

της 24/04/1977 ή για γήπεδα που την 31.05.1985 είχαν
- Τα γήπεδα που την 31/05/1985 είχαν πρόσωπο σε διεθνείς,εθνικές, επαρχιακές,δημοτικές και κοινοτικές οδούς καθώς και σε εγκατελειμμένα τμήματα τους και σε σιδηροδρομικές γραμμές και εφόσον έχουν:

ΓΙΑ ΓΗΠΕΔΑ ΠΡΟ 12/11/1982:
Ελάχιστο Πρόσωπο: 10,00 μ.
Ελάχιστο Βάθος: 15,00 μ.
Ελάχιστο Εμβαδό: 750,00 μ²
ΓΙΑ ΓΗΠΕΔΑ ΠΡΟ 12/09/1984:
Ελάχιστο Πρόσωπο: 20,00 μ.
Ελάχιστο Βάθος: 35,00 μ.
Ελάχιστο Εμβαδό: 1.200,00 μ²
ΓΙΑ ΓΗΠΕΔΑ ΠΡΟ 17/10/1978:
Ελάχιστο Πρόσωπο: 25,00 μ.
Ελάχιστο Βάθος: 40,00 μ.
Ελάχιστο Εμβαδό: 2.000,00 μ²

- Κάλυψη : = Δόμηση
- Δόμηση : 186,00 + (Εοικ - 4.000)*0,018
- Όροφοι : 2
- Μέγιστο Ύψος : 7,50 m
- Αποστάση από όρια : 15 m ή από τα όρια του γηπέδου.
10 m από δασική έκταση
20 m από άξονα Γραμμής Υψηλής Τάσης

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΟΜΗΣΗΣ - ΕΜΒΑΔΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΜΒΑΔΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΙΣΟΓΕΙΟ

ΚΑΛΥΨΗ: Κισ.=3,80*16,15+ 10,27*9,19/2+ 14,01*(9,47+3,75)/2+ 4,11*9,98/2-3,39*8,23/2+Η/Χ= 61,37+ 47,19+ 92,60+ 20,50- 13,94+6,17= 213,89μ²
ΔΟΜΗΣΗ :Δισ.= Κισ. -Η/Χ= 213,89-6,17= 207,72μ²
Η/Χ= 6,17μ²

έλεγχος ανοιγμάτων η/χ:

0,35*(4,36+0,65+8,41+0,96+3,78+1,85+2,56+0,56)=>0,35*23,13<3,78+1,85+2,56=>8,09<8,19μ.

ΕΞΩΣΤΗΣ: Εεξ.= 7,26*(2,52+2,77)/2= 19,20μ²

ΥΨΟΣ : Υπρ.= 4,00μ. / 3,49μ.+ 1,81μ. στέγη/ Υη/χ=2,90μ.

ΟΓΚΟΣ: Οπρ.= 3,80*16,15*4,00 + [10,27*9,19/2+ 14,01*(9,47+3,75)/2+ 4,11*9,98/2-3,39*8,23/2]*

(3,49+ 1,81/2)+6,17*2,90= 61,37*4,00+ (146,35* 4,39)+17,89=245,48+642,47+17,89= 905,84μ³

ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ: Εκολ.δεξ.= 22,87*(2,30+3,48)/2=66,09μ²

ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗ : Ευπερ.= (25,72+25,66)*1,10/2= 28,25μ²

ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ: Εμηχ.= (3,52+3,69)*3,12/2= 11,24μ²

JACUZZI : Εjac.= 9,40*3,98/2= 18,61μ²

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΚΤΟΣ Σ.Δ.:

0,10*(3,80+16,15)*2+(12,35+16,30+13,47+10,50)=9,25μ²

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΟΜΗΣΗΣ

1. ΚΑΛΥΨΗ: Κεπ = 186,00+(1.606,53*0,018)=186,00+28,92=214,92 μ²
2. ΔΟΜΗΣΗ: Δεπ. = Κεπ. = 214,92 μ²
3. ΑΝΟΙΚΤΟΙ Η/Χ: Η/Χεπ. = 0,20 x Δεπ. = 0,20 * 214,92μ² = 42,99 μ²
4. ΕΞΩΣΤΗΣ&Η/Χ: ΕΞ&Η/Χεπ. = 0,40 * Δεπ.= 0,40 * 214,92μ² = 85,98 μ²
5. ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΟΡΙΑ: 15,00 μ. - ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΠΥΛΩΝΑ : 20,00μ.
6. ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΨΟΣ: Υεπ. = 4,00μ./ 7,50 μ. + ΣΤΕΓΗ (1,20μ.)
7. ΟΓΚΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ: Οεπ. = 5,5 x Δεπ. = 5,5 * 214,92 = 1.182,06 μ³
8. ΥΠΟΧ. ΑΚΑΛ. ΧΩΡΟΣ: ΑΚυπ. = Εγηπ. - Κεπ. = 5.606,53μ² - 214,92 = 5.391,61μ²

ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΟΜΗΣΗΣ

1. ΚΑΛΥΨΗ: Κπρ. = 213,89μ² < Κεπ.(214,92μ²)
2. ΔΟΜΗΣΗ: Δπρ. = 207,72< Δεπ. (214,92μ²)
3. ΑΝΟΙΚΤΟΙ Η/Χ: Η/Χπρ= 6,17< Η/Χεπ.(42,99μ²)
4. ΕΞΩΣΤΗΣ&Η/Χ:ΕΞ&Η/Χπρ = 6,17+19,20= 25,37μ² < ΕΞ&Η/Χεπ(85,98μ²)
5. ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΟΡΙΑ : > 15,00μ.
6. ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΨΟΣ: Υπρ. = 4,00μ. / 3,49μ.+ 1,81μ. στέγη (1,71μ + 0,10μ επικάλυψη) / Η/Χ 2,90μ.= Υεπ.
7. ΟΓΚΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ: Οπρ. = 905,84μ³< Οεπ.(1.182,06μ³)
8. ΠΡΑΓΜ. ΑΚΑΛ. ΧΩΡΟΣ-> ΑΚπρ.=>Εγηπ. - Κπρ.=5.606,53- 213,89=5.392,64μ²>ΑΚυπ.(5.391,61μ²)
9. ΕΜΒΑΔΟΝ ΠΕΡΓΚΟΛΩΝ: Επερ.=8,19+55,69=63,88< Κεπ.(214,92)μ²
10. ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ: 66,09+29,25+11,24=106,58μ²
11. ΕΜΒΑΔΟΝ JACUZZI= 18,61μ²
12. Δ= 3,00+0,10*Υπρ.= 3,00+0,10*4,00= 3,40μ.
13. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΟΨΕΩΝ: Δ/4= 3,40/4= 0,85μ.

ΕΜΒΑΔΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΦΟΡΟΛΟΓΙΚΑ

1. ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΚΤΗΡΙΟΥ ΚΥΡΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ= 207,72μ²
2. ΕΜΒΑΔΟΝ Η/Χ= 6,17μ²
2. ΕΜΒΑΔΟΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ: 9,25μ²
3. ΕΜΒΑΔΟΝ ΠΕΡΓΚΟΛΩΝ=63,88μ²
4. ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ : 106,58μ²
5. ΕΜΒΑΔΟΝ JACUZZI= 18,61μ²

Το **3D εκτυπωτής** σπιτιών αντιπροσωπεύει μια συναρπαστική τεχνολογία με πολλά πλεονεκτήματα, αλλά όπως κάθε τεχνολογία, έχει και τις περιορισμούς της. Είναι αλήθεια ότι το 3D printing σπιτιών δεν έχει ακόμη επιτύχει να γίνει πλήρως βιώσιμο σε επίπεδο μαζικής παραγωγής. Αυτό συμβαίνει λόγω των ακόλουθων λόγων:

- **Υλικά:** Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο 3D printing σπιτιών συνήθως περιορίζονται σε πλαστικά και σκυρόδεμα. Αν και υπάρχουν προσπάθειες για τη χρήση πιο βιώσιμων υλικών όπως ανακυκλώσιμα πλαστικά ή φυτικά υλικά, αυτά τα υλικά ενδέχεται να μην έχουν την ίδια αντοχή με τα παραδοσιακά υλικά κατασκευής.
- **Ποιότητα κατασκευής:** Η ποιότητα των σπιτιών που εκτυπώνονται 3D είναι συχνά χαμηλότερη από αυτήν των παραδοσιακών μεθόδων κατασκευής. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην περιορισμένη αντοχή των υλικών ή στη δυσκολία επίτευξης ακριβών γεωμετρικών λεπτομερειών.
- **Κόστος:** Αν και η αρχική ιδέα είναι ότι το 3D printing σπιτιών θα μείωνε το κόστος κατασκευής, στην πραγματικότητα, οι αρχικές επενδύσεις σε εξοπλισμό και τεχνογνωσία μπορεί να είναι υψηλές.
- **Υποδομές και ρυθμιστικά ζητήματα:** Οι υπάρχουσες υποδομές και ρυθμιστικοί περιορισμοί μπορεί να αποτελούν εμπόδια για την ευρεία υιοθέτηση της τεχνολογίας σε ορισμένες περιοχές.
- **Ανθρώπινη παρέμβαση:** Παρόλο που το 3D printing μπορεί να είναι αυτοματοποιημένο, συχνά απαιτείται η παρέμβαση ανθρώπων για τη διόρθωση σφαλμάτων και την επίλυση προβλημάτων.

Παρόλα αυτά, είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι οι τεχνολογίες σχετικές με το 3D printing εξελίσσονται συνεχώς και πολλοί ερευνητές και επιχειρήσεις εργάζονται για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων. Με την πάροδο του χρόνου, ενδέχεται να βρεθούν λύσεις που θα καταστήσουν το 3D printing σπιτιών πιο βιώσιμο και αποδοτικό. Ακόμα, δεν έχει δημιουργηθεί στην Ελλάδα κάποιο τέτοιο οίκημα .

7. ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ

Σε αυτήν την φάση, πραγματοποιείται η συνοπτική απεικόνιση των πληροφοριών που έχουν συλλεγεί μέσω της μελέτης που έχει γίνει. Αυτό περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας λίστας με στόχους, ο οποίος θα καθοδηγήσει την υλοποίηση και τη φάση του σχεδιασμού. Για τη δημιουργία των τρισδιάστατων μοντέλων, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό σχεδίασης SketchUp, το οποίο είναι κατάλληλο για αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και τη διαμόρφωση εσωτερικών χώρων.

Η **βιωσιμότητα** μπορεί να οριστεί ως η ικανότητα κάλυψης των σημερινών αναγκών χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ανταποκρίνονται στις ανάγκες τους.

Σε αυτή τη διπλωματική η βιωσιμότητα στις κατοικίες ορίζεται ως η στέγαση που καλύπτει τις ανάγκες των σημερινών ανθρώπων και δεν διακυβεύει τις μελλοντικές γενιές να καλύψουν τις ανάγκες τους.

Οι ανάγκες των σημερινών ανθρώπων είναι ποικίλες και περιλαμβάνουν ασφάλεια, σωματική και ψυχική υγεία, ιδιωτικότητα, ψυχαγωγία, εκπαίδευση, κοινωνικοποίηση, άνεση, προσαρμοστικότητα, πρόσβαση στο χώρο εργασίας, μεταφορές κ.λπ. ποδήλατα, υπηρεσίες κοινής ωφέλειας, συμπεριλαμβανομένων χώρων στεγνώματος ρούχων, διαθεσιμότητα χώρου κήπου, πρόσβαση σε τρόφιμα και άλλα εμπορεύματα και φυσικά προσιτές τιμές.

Σε όλες τις φάσεις στέγασης (πρώτη ύλη προμήθεια, κατασκευή, λειτουργία, ανακαίνιση και κατεδάφιση) **στόχος είναι η αποφυγή της ρύπανσης, ελαχιστοποίηση της χρήσης μη ανανεώσιμων πόρων, αποφυγή της σπατάλης και συνέχιση στην κάλυψη των μεταβαλλόμενων αναγκών των μελλοντικών γενεών.**

Τα βασικά στοιχεία του προτύπου βιώσιμου σπιτιού που δημιουργήσα επισημαίνονται παρακάτω :

Ενέργεια

- Μείωση των εκπομπών CO₂.
- Χρήση συστημάτων και λευκών συσκευών με οικολογικό σήμα.
- Παροχή συστημάτων εξωτερικού φωτισμού χαμηλής ενέργειας.

Μεταφορές

- Πρόσβαση στα μέσα μαζικής μεταφοράς.
- Εγγύτητα στις τοπικές ανέσεις.

Ρύπανση

- Μείωση των ουσιών που καταστρέφουν το όζον.
- Ανακύκλωση απορριμμάτων.

Υλικά

- Βιώσιμη διαχειριζόμενη ξυλεία.
- Ανακυκλωμένα , ανακυκλώσιμα
- Λήψη βαθμολογίας A από το BRE Green Guide to Housing Specification

Χρήση γης και οικολογία

- Οικολογική αξία του χώρου.
- Αποτύπωμα κτιρίου

Υγεία και ευεξία

- Παροχή επαρκούς φωτισμού
- Βελτιωμένη ηχομόνωση
- Παροχή προαύλιου χώρου

7.1 Προδιαγραφές βάση έρευνας

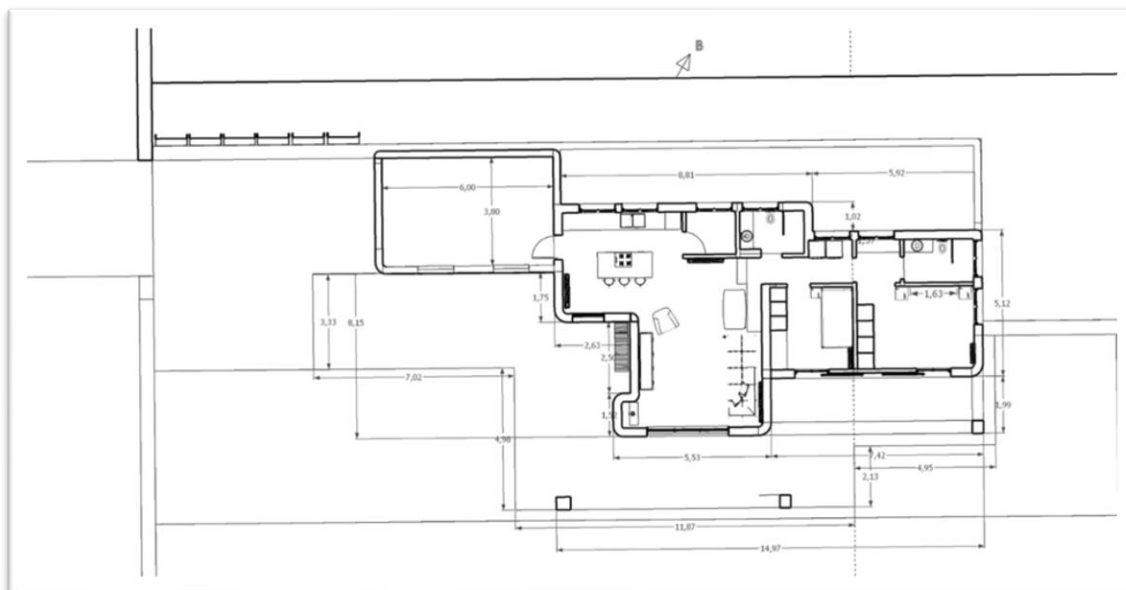
1. Να ακολουθείται ο παθητικός ηλιακός σχεδιασμός
2. Να υπάρχει βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας και νερού.
3. Να χρησιμοποιηθούν υλικά χαμηλού αντίκτυπου και υψηλής απόδοσης
4. Να χρησιμοποιηθούν οικολογικά χρώματα και χρώματα με βάση το νερό
5. Να παρέχεται εύκολη πρόσβαση στις τοπικές ανέσεις και τα μέσα μαζικής μεταφοράς
6. Να χρησιμοποιηθούν ενεργειακά αποδοτικές συσκευές

7.2 Επιμέρους Λύσεις Προδιαγραφών Σχεδίασης:

Από την παραπάνω ανάλυση αποδείχθηκε ποιες μεθόδους θα χρησιμοποιηθούν στην κατοικία ώστε να είναι ενεργειακά αποδοτική στη συγκεκριμένη περιοχή και με τη συγκεκριμένη διαρρύθμιση. Τα κριτήρια που εφαρμόστηκαν είναι τα εξής:

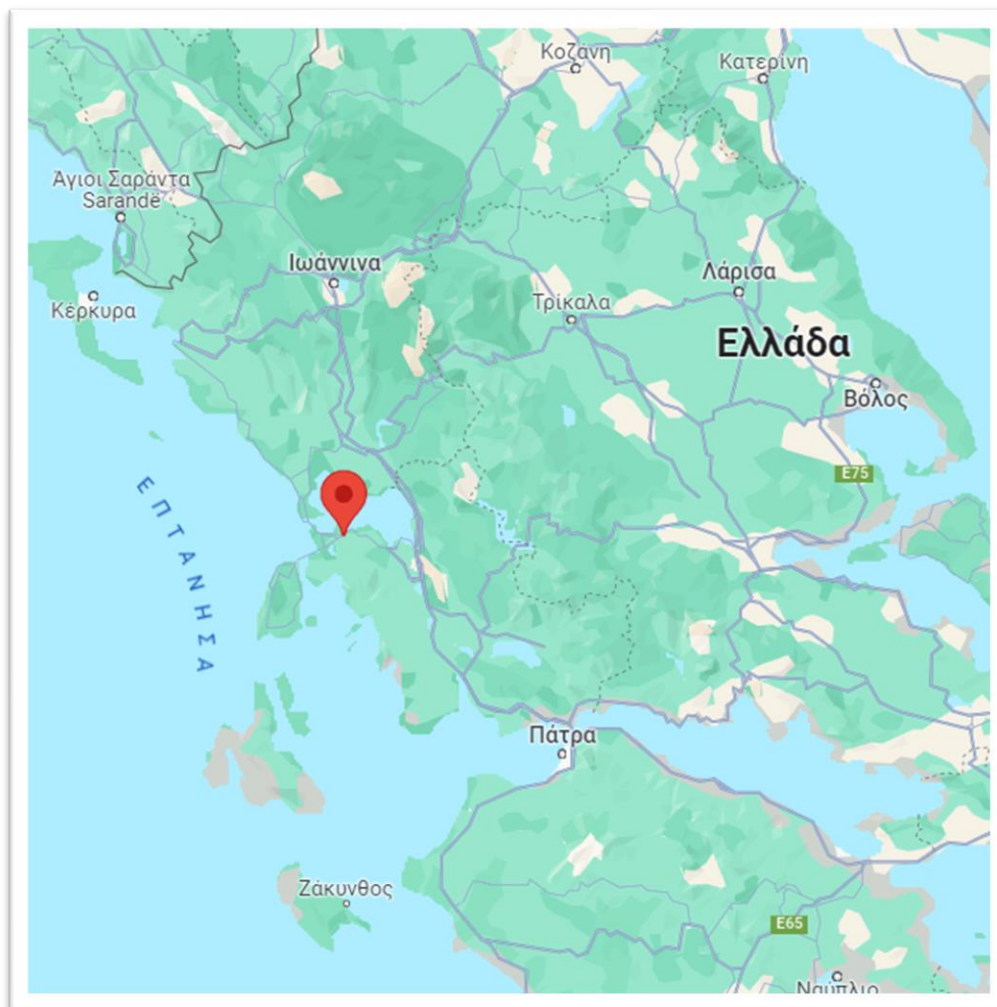
Η κατοικία που σχεδιάστηκε είναι 92τμ συν 27,30τμ το γκαράζ και δεξαμενή νερού 33,5 κυβικά μέτρα και ύψος 1,65. Σε ένα 3D printed σπίτι, το ύψος μπορεί να φτάσει έως και 9 μέτρα ύψος και 12 μέτρα πλάτος το παρόν σχέδιο είναι στα 3,15μ οι κύριοι χώροι και 2,40 μ τα μπάνια ,διάδρομος και αποθήκη .

Τα μικρότερα σπίτια είναι σημαντικά πιο αποδοτικά, χρησιμοποιούν λιγότερα υλικά για την κατασκευή και απαιτούν λιγότερη ενέργεια για να λειτουργήσουν, επομένως προσπάθησα να δημιουργήσω ένα σπίτι το οποίο θα είναι όσο πιο μικρό γίνεται ενώ ταυτόχρονα καλύπτει τις ανάγκες μιας ολιγομελούς οικογένειας ώστε να ζει άνετα και όχι υπερβολικά . Σύμφωνα με έρευνες[46] τα 94 τμ είναι ένα ικανοποιητικό μέγεθος για μια τριμελή οικογένεια .



Σχέδιο 7.2. 1 κάτοψη- μετρήσεις

Γεωγραφική Περιοχή : Στην παρούσα διπλωματική γίνεται μελέτη για μια βιώσιμη κατοικία σε μια συγκεκριμένη περιοχή της Ελλάδας, Βόνιτσα Αιτωλοακαρνανίας με αποτέλεσμα τα στοιχεία της μελέτης να μην μπορούν να γενικοποιηθούν σε όλες τις κατοικίες διότι αλλάζει το κλίμα , ο προσανατολισμός και οι άνεμοι . Επιλέχθηκε αυτή τη γεωγραφική περιοχή διότι κατάγομαι από εκεί και μου είναι πιο γνώριμη ως προς το κλίμα και τους περιορισμούς της.



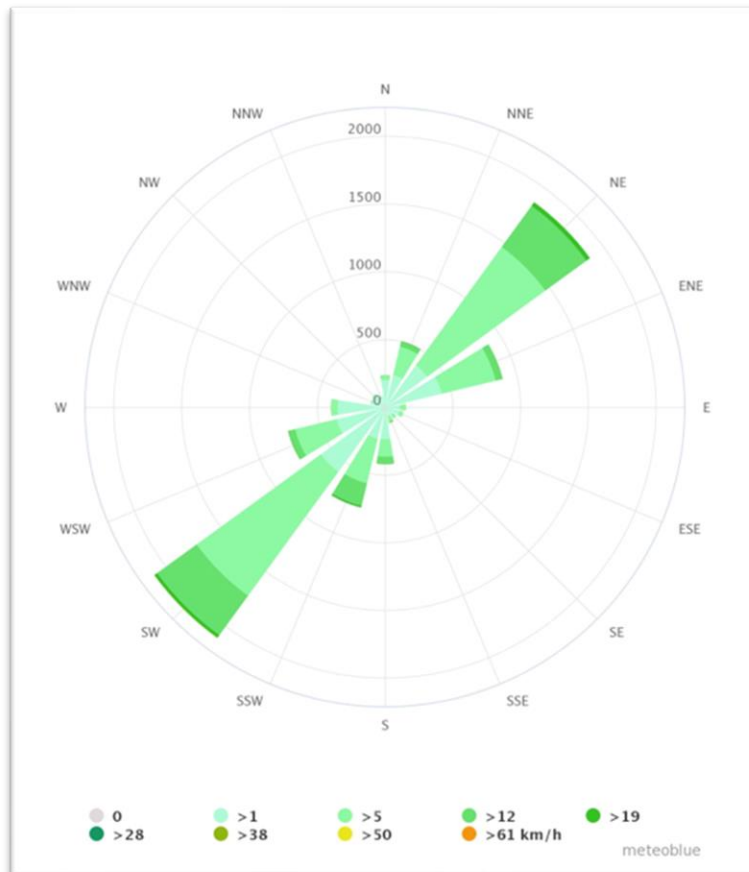
Σχέδιο 7.2. 2 χάρτης – τοποθεσία Βόνιτσας

Προδιαγραφή 1 : Να ακολουθείται ο παθητικός ηλιακός σχεδιασμός

Ο παθητικός σχεδιασμός επικεντρώνεται στον σχεδιασμό κτιρίων και χώρων, είτε είναι εσωτερικοί είτε εξωτερικοί, με βάση τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής, με σκοπό τη δημιουργία περιβάλλοντος που προσφέρει άνεση όσον αφορά τη θερμοκρασία και την οπτική εμπειρία. Κεντρικό στοιχείο αυτής της προσέγγισης είναι η αποτελεσματική χρήση της ηλιακής ενέργειας και άλλων περιβαλλοντικών πόρων, καθώς και η λήψη υπόψη των φυσικών κλιματικών φαινομένων. Κυρίαρχα στοιχεία της βιοκλιματικής σχεδίασης είναι οι παθητικές τεχνολογίες που ενσωματώνονται στα κτίρια με σκοπό την αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πόρων όπως ο ηλιακός φωτισμός, ο αέρας και ο άνεμος, η βλάστηση, το νερό, το έδαφος και ο ουρανός, με στόχο τη θέρμανση, την ψύξη και τον φωτισμό των κτιρίων.

Ο παθητικός σχεδιασμός εξαρτάται από το τοπικό κλίμα και βασίζεται στις παρακάτω αρχές:

Κλίμα : Το κλίμα της περιοχής της Βόνιτσας χαρακτηρίζεται από μια εξαιρετικά ήπια κλιματική περίοδο και από μια έλλειψη έντονων εποχικών μεταβολών. Έχει γενικά μεγάλη υγρασία και το ποσό της βροχής που πέφτει κάθε χρόνο είναι σχετικά αυξημένο σε σύγκριση με άλλα μέρη της Ελλάδας. Ακόμα στην Βόνιτσα δίνει φορά ανέμων βόριο νοτιοανατολικό με νοτιονοτιοδυτικό άξονα .



Σχέδιο 7.2. 3 Άνεμοι

Σχέδιο 7.1.2 1

Προσανατολισμός Το σπίτι είναι τοποθετημένο κάθετα στον άξονα του μέσου αέρα διότι στη Βόνιτσα λόγω του μικροκλίματος ο αέρας έρχεται από τα βορειανατολικά ή από τα νοτιοδυτικά αυτό προσδίδει τη βέλτιστη εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας.

Μορφή κτιρίου: η μορφή του κτιρίου πρέπει να είναι επιμήκης και να έχει πιο μεγάλη την νότια όψη, ώστε να μπορεί να εκμεταλλεύεται τα θερμικά οφέλη, ενώ η δυτική και ανατολική όψη να έχει μικρότερη επιφάνεια σε συνδυασμό με περιορισμένο μέγεθος υαλοπινάκων για τη μείωση των θερμικών προόδων κατά τη θερμή περίοδο.

Διάταξη εσωτερικών χώρων: Στο νότο έχουν τοποθετηθεί το σαλόνι(γκρι) και τα υπνοδωμάτια (μπορντό), Στο βορρά, οι βοηθητικοί χώροι όπως κουζίνα(γκρι), αποθήκη(λευκό), μπάνια(πορτοκαλί), γραφείο, πλυντήρια (μπορντό) και στην ανατολή και δύση, μικρές προσόψεις με μικρά ανοίγματα για να περιοριστούν τα ανεπιθύμητα κέρδη κατά τη διάρκεια των θερινών εποχών. Ακριβώς δίπλα, στην κουζίνα αριστερά, βρίσκεται το γκαράζ (κόκκινο) όπου και υπάρχει κατευθείαν η είσοδος του σπιτιού ώστε να γλιτώσουμε απώλειες θερμότητας. Ακόμα, γύρω από το σπίτι υπάρχει προαύλιος χώρος και αριστερά είναι τοποθετημένα τα Φωτοβολταϊκά πετάσματα. Πίσω από τους βοηθητικούς χώρους βρίσκεται μια δεξαμενή νερού (μπλε) που έχει φυτευτεί από πάνω και κάθε ταράτσα στραγγίζει στην από κάτω και καταλήγουν τα νερά στην δεξαμενή.



Σχέδιο 7.2. 4 κάτοψη – μέρη

Ανοίγματα: Στη νότια πλευρά του κτιρίου δημιουργήθηκαν μεγάλα ανοίγματα με σκοπό να προσφέρουν σημαντικά οφέλη σε ό,τι αφορά τη θερμική απόδοση του κτιρίου. Συγχρόνως, στις υπόλοιπες πλευρές του κτιρίου τοποθετήθηκαν ανοίγματα με μικρότερη επιφάνεια, με σκοπό να περιορίσουν τις θερμικές απώλειες, όπως προτείνεται από το ενεργειακό σχεδιασμό..

Φυσικός αερισμός: Η μορφή του κτιρίου είναι η καλύτερη που θα μπορούσε να έχει, διότι έχει τη πιο μικρή έκθεση στην πλευρά που πνέουν οι άνεμοι την περίοδο θέρμανσης, ενώ δέχεται τους δροσερούς ανέμους στην περίοδο ψύξης. Επιπλέον, τα ανοίγματα όπως βλέπουμε και στο σχήμα έχουν τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται ο συνεχής αερισμός και η καλή κυκλοφορία του αέρα.

Φυσικός φωτισμός: αρκετά ανοίγματα ώστε να υπάρχει η δυνατότητα σε κάθε χώρο της κατοικίας ο φυσικός φωτισμός για την εξασφάλιση οπτικής άνεσης και τη μείωση της ενέργειας που καταναλώνεται στον τεχνητό φωτισμό.



Σχέδιο 7.2. 5 ανοίγματα

Σκίαση

Για την σκίαση στην κατοικία επιλέχθηκαν οι βιοκλιματικές πέργκολες που καλύπτουν τον χώρο με περσίδες οι οποίες ακολουθούν τη φορά του ήλιου και τον χειμώνα που χρειάζεται το σπίτι περισσότερο ήλιο πάνε κάθετα . Είναι ιδανική λύση καθώς αντέχει σε όλες τις καιρικές συνθήκες . Οι βιοκλιματικές πέργκολες είναι απόλυτα στεγανές και πολύ δροσερές το καλοκαίρι.

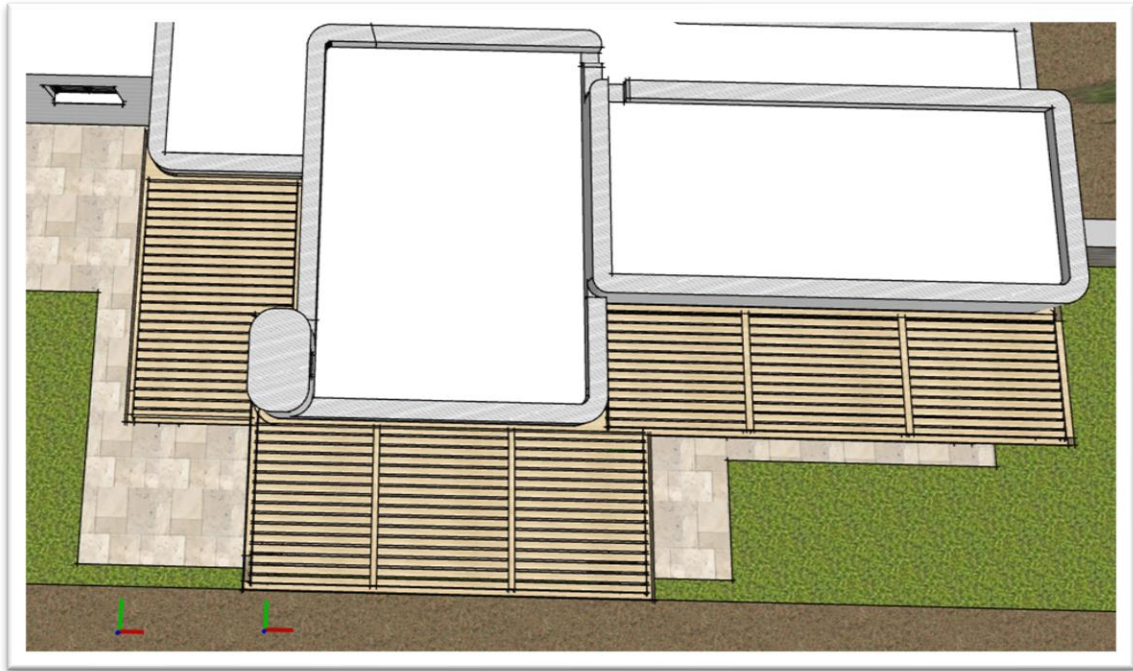
Η προτεινόμενη πρόταση σκίασης διακρίνεται για την εξαιρετική της προσαρμοστικότητα στις βιοκλιματικές μεταβολές, και είναι ιδιαίτερα φιλική προς το περιβάλλον . Επιπλέον, είναι εξαιρετικά αποδοτική στην εξοικονόμηση ενέργειας, παρουσιάζοντας χαμηλό κόστος κατανάλωσης ενέργειας.



Σχέδιο 7.2. 6 πέργκολες



Σχέδιο 7.2. 7 πέργκολες



Σχέδιο 7.2. 8 πέργκολες κάτοψη

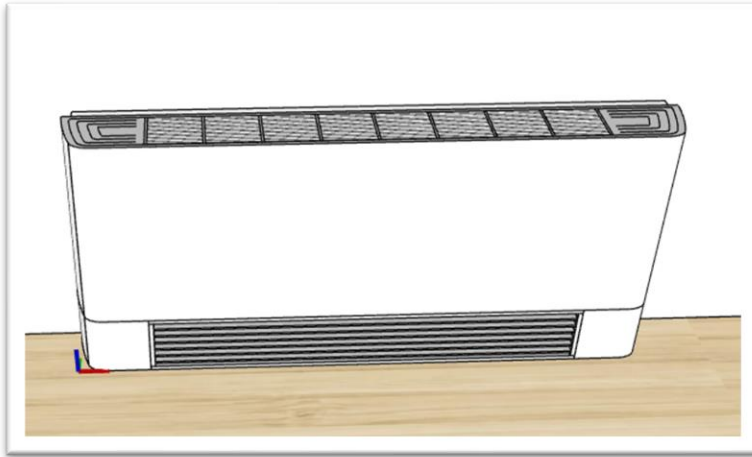
Προδιαγραφή 2 : Να υπάρχει βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας και νερού.

Θερμομόνωση: Η θερμομόνωση του κτιρίου έχει πάχος 15 cm από Cellulose Fiber (φυτικές ίνες κυτταρίνης) ώστε να περιορίσει τις θερμικές απώλειες τους κρύους μήνες, αλλά και τις θερμικές εισροές τους ζεστούς μήνες στον μέγιστο βαθμό .

Κουφώματα: τα κουφώματα που τοποθετήθηκαν έχουν μεγάλες διατομές από αλουμίνιο , με τριπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες για τη μείωση της θερμοπερατότητας τους και για τη μείωση των θερμικών απωλειών. Στην ανατολική και δυτική όψη , χρησιμοποιήθηκαν υαλοπίνακες οι οποίοι έχουν χαμηλούς ηλιακούς συντελεστές (π.χ. σταθερά G 0,3 -0,5) . Στη βόρεια πλευρά, αντιθέτως , όπου δεν δέχεται άμεση ηλιακή έκθεση έχουν μεγαλύτερο συντελεστή.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ (βλ. κεφ. 4)

Σύστημα θέρμανσης: Η θέρμανση της κατοικίας γίνεται με μια αντλία θερμότητας που συνδέεται με μια αντλία κυκλοφορίας. Το σύστημα διοχέτευσης της θερμότητας είναι τα **fancoil** για την καλύτερη και πιο ομοιόμορφη διανομή της θερμότητας μέχρι 11 kw καλύπτει τις ανάγκες 92τμ . Ακόμα εκτός από το να παίρνει ενέργεια από την δεξαμενή μπορεί να λειτουργήσει με ρεύμα , με τα φωτοβολταϊκά αλλά και με φυσικό αέριο .



Σχέδιο 7.2. 9 fancoil



Σχέδιο 7.2. 10 Εξωτερική μονάδα fancoil

Επιπλέον έχει προστεθεί ένα ενεργειακό τζάκι κλειστού τύπου . Τα ενεργειακά τζάκια θερμαίνουν το δωμάτιο με πολλούς τρόπους. Μπορούν ανάλογα με τον τύπο τους να παράγουν ζεστό αέρα στο δωμάτιο, με φυσική ή μηχανοκίνητη κυκλοφορία ή να θερμαίνουν τα σώματα του καλοριφέρ, δίνοντας θερμότητα σε πολλαπλούς χώρους και ζεστό νερό με την αντίστοιχη εγκατάσταση.



Σχέδιο 7.2. 11 ενεργειακό τζάκι

Η καμινάδα θα ανεβαίνει ένα μετρό πάνω από το τελευταίο υψόμετρο για να έχει καλή απόδοση το τζάκι, και επίσης θα έχει εισαγωγή νωπού αέρα για να δουλεύει σωστά.

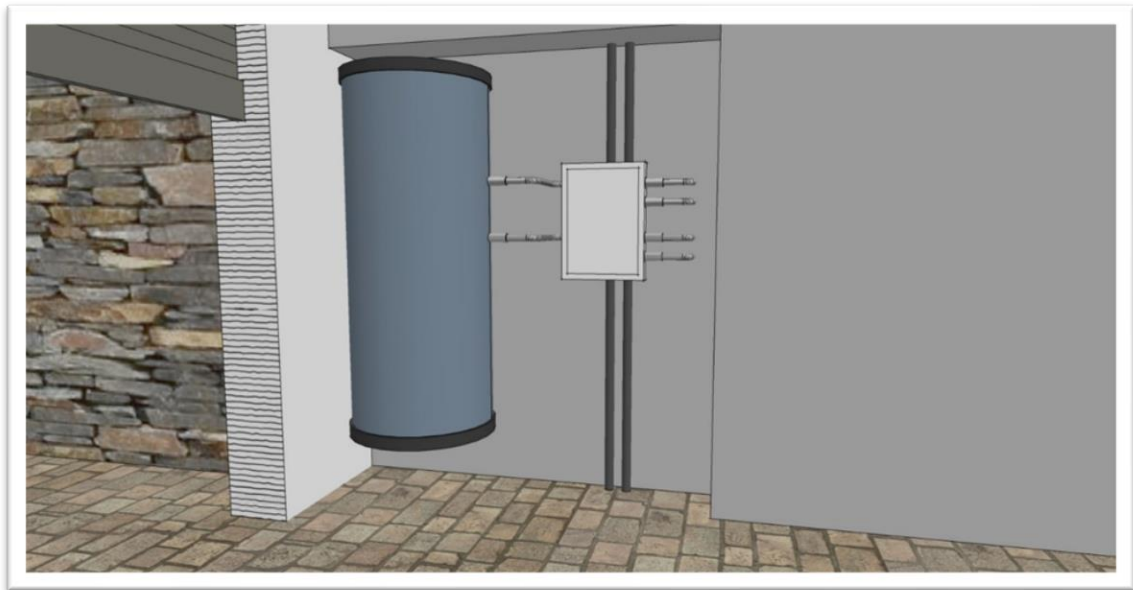


Σχέδιο 7.2. 12 καμινάδα

Ψύξη: η ψύξη γίνεται μέσω αντλίας η οποία ψύχει το σπίτι με ενέργεια που εξάγεται από το νερό και μόνο με ελάχιστο ηλεκτρικό ρεύμα - ένας εξαιρετικά ενεργειακά αποδοτικός τρόπος για να επιτευχθεί η τέλεια θερμοκρασία σε όλη τη διάρκεια του έτους.

Τα νερά του συστήματος ψύξης αποχετεύονται σε ξεχωριστή δεξαμενή τους καλοκαιρινούς μήνες για χρήση ως αφιονισμένα

Θερμικά ηλιακά συστήματα: Η θέρμανση του νερού γίνεται μέσω της δεξαμενής νερού, ηλιακή ενέργεια . Θερμαίνει το νερό στο boiler , έρχεται το νερό από την δεξαμενή ή δίκτυο και ανάλογα με το είδος ενέργειας που χρησιμοποιούμε για την θέρμανση διανέμεται .



Σχέδιο 7.2. 13 boiler και πίνακας που ενώνει την γεωθερμία και τα ηλιακά πάνελ

Μέσω των πινάκων των ηλεκτρικών και υδραυλικών και των ασθενών ρευμάτων υπάρχει η δυνατότητα να εναλλάσσονται σε δίκτυο στέρνας ή δήμου και από ηλιακό ρεύμα σε δικτύου

Φωτοβολταϊκά πετάσματα. Στην κατοικία τοποθετήθηκαν μονοκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά πετάσματα για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος , θέρμανσης και ψύξης τα οποία βρίσκονται αριστερά της οικίας.



Σχέδιο 7.2. 14 φωτοβολταϊκά



Σχέδιο 7.2. 15 φωτοβολταϊκά

Σύστημα συλλογής όμβριων υδάτων

Το βρόχινο νερό που προηγουμένως θεωρούνταν απόβλητο, αξιοποιείται πλέον για να καλύψει τις ανάγκες της οικίας . Για να εξασφαλιστεί η παροχή του νερού στην κατοικία, χρησιμοποιούνται μια αντλία και ένα φίλτρο σωματιδίων ακόμα, χρησιμοποιούνται διαπερατοί σωλήνες που κατευθύνουν το νερό προς την δεξαμενή, κάθε ταρατσα στραγγίζει στην από κάτω και καταλήγουν τα νερά σε αυτή. Η δεξαμενή αυτή είναι κατασκευασμένη από σκυρόδεμα και για να διατηρείται κλειστή και καλά αεριζόμενη είναι από πάνω φυτεμένη . Ακόμα , όταν γεμίσει η δεξαμενή , υπάρχει ένας σωλήνας υπερχείλισης στο πάνω μέρος και οδηγεί τα νερά έξω. Η επαναχρησιμοποίηση του νερού αποτελεί μια εναλλακτική και πολύτιμη λύση για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων, διασφαλίζοντας την αειφόρο αξιοποίηση των υφιστάμενων αποθεμάτων .



Σχέδιο 7.2. 16 Στράγγισμα από ταράτσα σε ταράτσα προς την δεξαμενή



Σχέδιο 7.2. 17 δεξαμενή

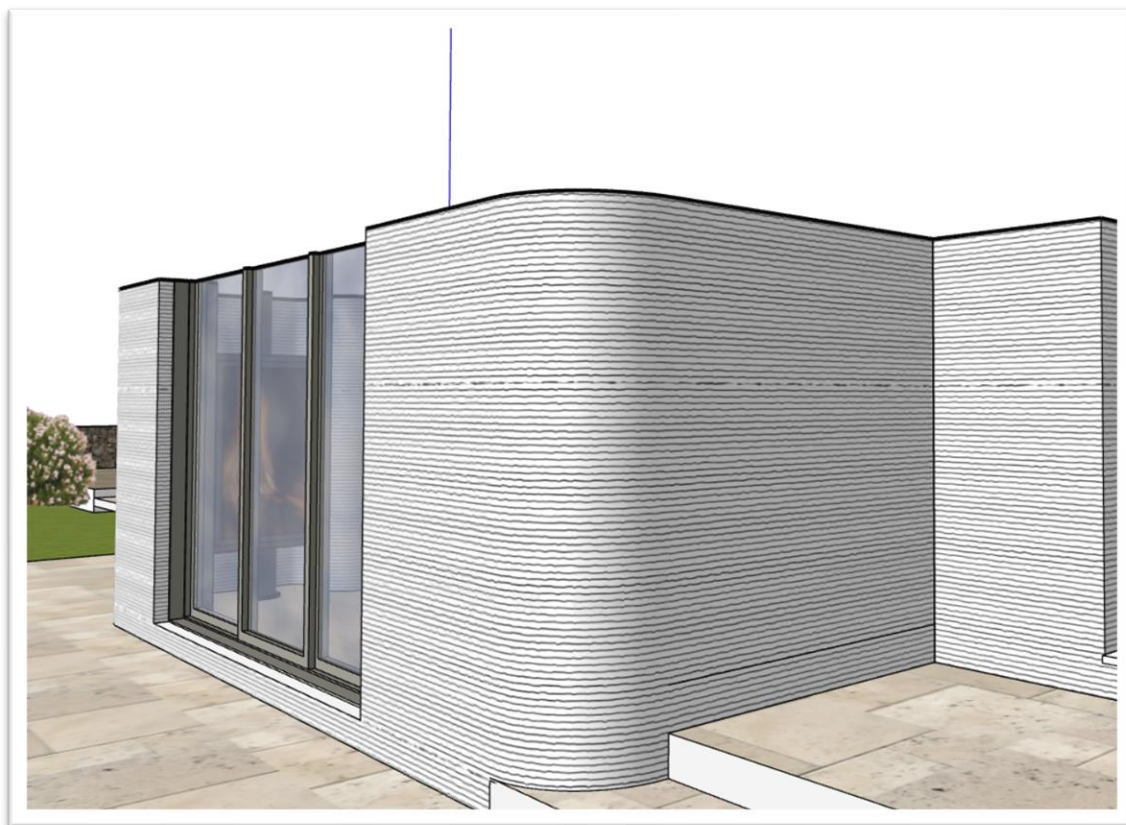


Σχέδιο 7.2. 18 Δεξαμενή – παράδειγμα συστήματος εσωτερικά

Προδιαγραφή 3 Να χρησιμοποιηθούν υλικά χαμηλού αντίκτυπου και υψηλής απόδοσης

Το σπίτι είναι φτιαγμένο από το σύστημα γερανογέφυρών (3D Printer) (GANTRY SYSTEM) διότι μπορεί να εκτυπώσει μεγαλύτερης κλίμακας κτίρια από ότι ο ρομποτικός βραχίονας και αποτελείται από τοίχους με **σκυρόδεμα χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα** σε κομμάτια τα οποία θα συν αρμολογηθούν πάνω σε μια συμβατική βάση στο σημείο ανέγερσης, και θα προστεθούν στέγη, πόρτες και παράθυρα. Τα θεμέλια θα είναι από **οπλισμένο σκυρόδεμα** ώστε να εξασφαλίσουμε ένα γερό αποτέλεσμα .

Σκυρόδεμα χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα καθώς αυτό το υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον εκτυπωτή , είναι φθηνό ,εξαλείφει την ανάγκη για ξυλότυπους μειώνοντας τα απόβλητα υλικών και επιτρέποντας μεγαλύτερα γεωμετρική ελευθερία σε πολύπλοκες κατασκευές , είναι ασφαλή ,αποτελεσματικό και διαρκεί στο χρόνο .

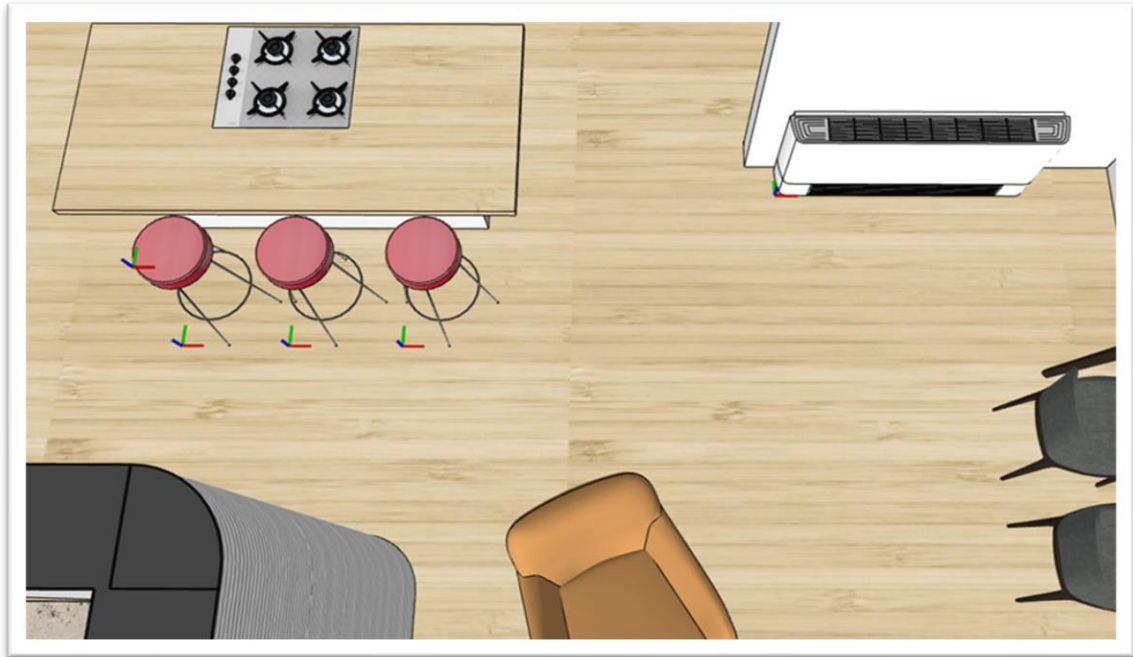


Σχέδιο 7.2. 19 3D printed τοίχος από σκυρόδεμα

Δάπεδα

Εσωτερικά

Αφού έγινε μελέτη για όλα τα υλικά επιλέχθηκε το ανακυκλωμένο ξύλο διότι παρόλο που είναι ακριβό και λιγότερο διαθέσιμο είναι αυτό που αντέχει πιο πολύ στον χρόνο πρακτικά και αισθητικά με την κατάλληλη συντήρηση .Ακόμα χρησιμοποιώντας το ανακυκλωμένο ξύλο, είμαστε σε θέση να μειώσουμε τη μελλοντική αποψίλωση των δασών, να παγιδεύουμε περισσότερο άνθρακα και να αυξήσουμε τον κύκλο ζωής στα έργα μας. Για να διορθώσουμε την κακή ηχομόνωση θα πρέπει να βάλουμε πρόσθετο επίπεδο μόνωσης, το οποίο θα κοστίζει περισσότερο αλλά αποτελεί μια επένδυση που θα μείνει χρόνια στο νέο σπίτι .



Σχέδιο 7.2. 20 Δάπεδο από ανακτημένο ξύλο



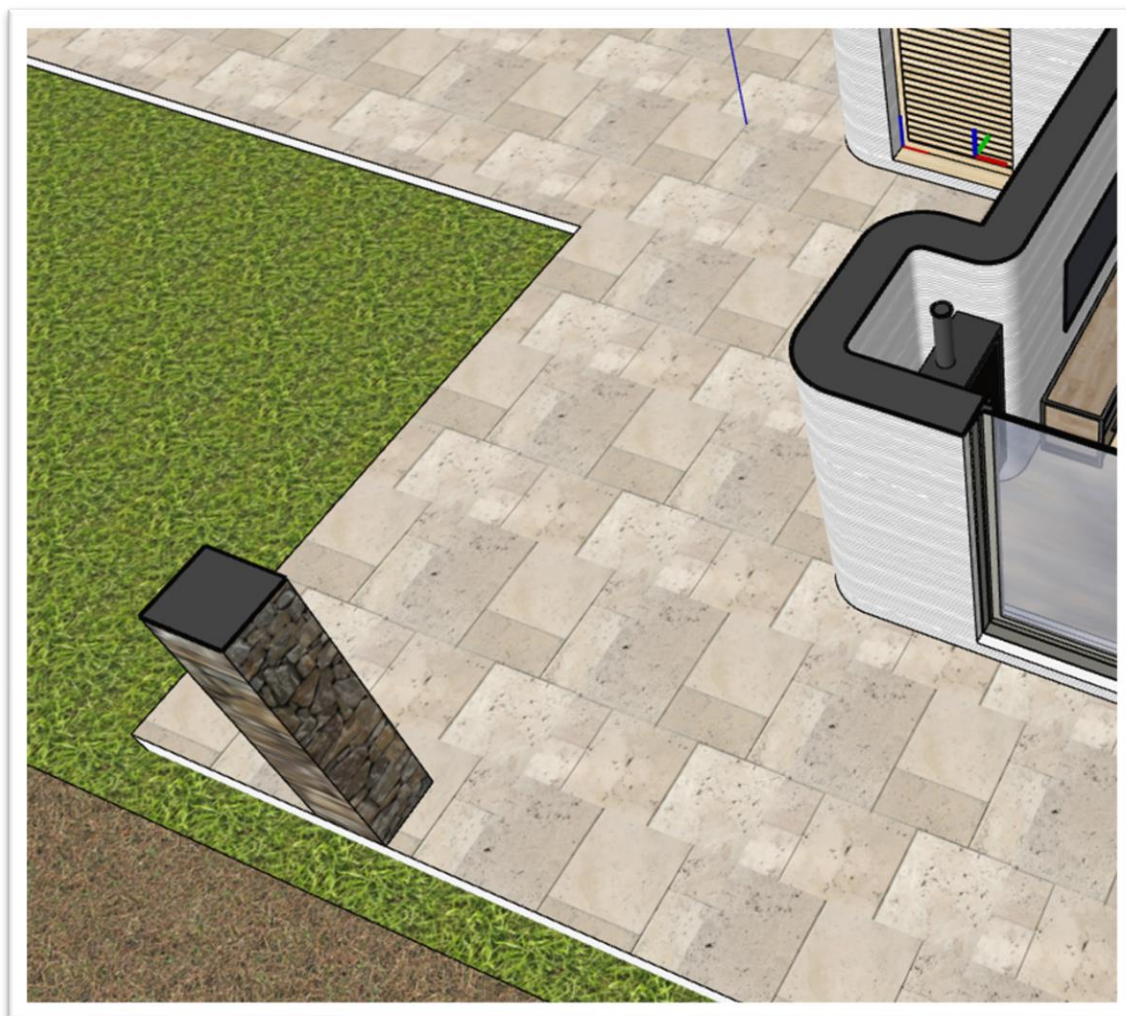
Σχέδιο 7.2. 21 Mood board – δάπεδο

Εξωτερικά

Στο εξωτερικό μέρος του σπιτιού είναι λίγα τα υλικά που μπορούν να αντέξουν στην κακοκαιρία και τις αντίξοες συνθήκες. Το ανακτημένο ξύλο σε αυτή την περίπτωση δεν είναι καλή επιλογή

Για το δάπεδο στο εξωτερικό μέρος της οικίας , επιλέχτηκε ένα είδος πέτρας πλακάκι eco stone tile αλλά και φυσική πέτρα .

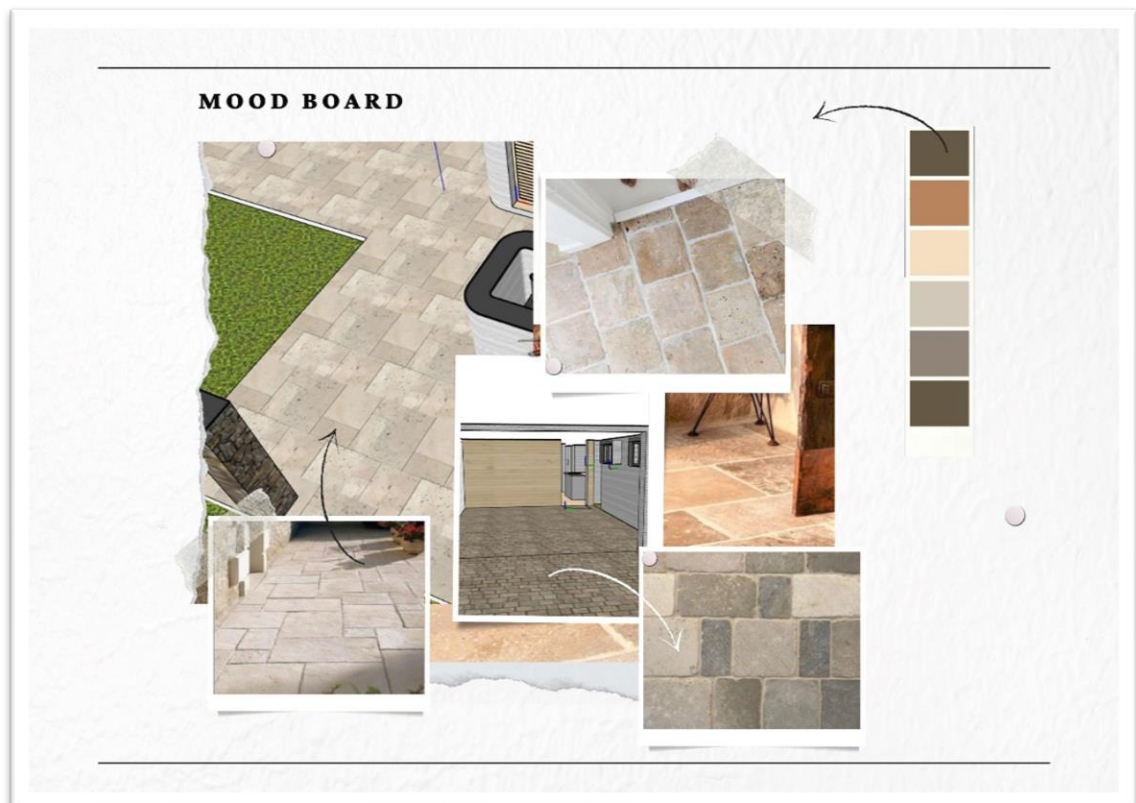
Το Ecostone είναι ένα φυσικό προϊόν που ενισχύει τα αισθητικά και μηχανικά χαρακτηριστικά των υψηλών υλικών από τα οποία είναι κατασκευασμένο, είναι ανθεκτικό, και αντέχει στις κακές καιρικές συνθήκες . Χάρη στην τεχνολογία , το προϊόν περιέχει μεγάλη ποσότητα πέτρας (75% περίπου) και το τσιμέντο άριστης ποιότητας αναμιγνύεται με περιορισμένη ποσότητα νερού.



Σχέδιο 7.2. 22 δάπεδο με πέτρα πλακάκι



Σχέδιο 7.2. 23 δάπεδο φυσική πέτρα



Σχέδιο 7.2. 24 mood board δάπεδο

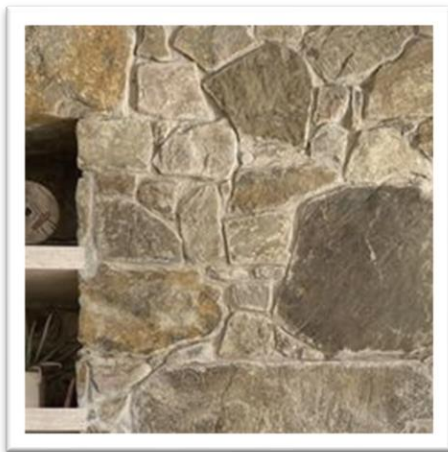
Φράχτης και δύο μπροστινές κολόνες

Ο φράχτης και οι κολόνες είναι φτιαγμένα από πέτρα διότι

- η φυσική πέτρα χρειάζεται λιγότερο νερό για να επεξεργαστεί,
- δεν απελευθερώνει πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) - επιβλαβή αέρια που εκπέμπονται στον αέρα - και
- διαρκεί περισσότερο από το σκυρόδεμα, το γυαλί ή τον χαλαζία. Τα έργα που χρησιμοποιούν φυσική πέτρα απαιτούν επίσης λιγότερη συντήρηση.
- ακόμα κι αν αποφασίσετε να ρίξετε τον πέτρινο φράχτη κάποια στιγμή, το τελικό απόβλητο είναι το φυσικό χώμα. Δεν θα υπάρχουν ξένα σώματα που μολύνουν την επιφάνεια.
- Ανθεκτικό υλικό
- Το πιο σημαντικό, οι πέτρες είναι φθηνότερες από τα περισσότερα από τα άλλα υλικά περίφραξης που χρησιμοποιούνται.



Σχέδιο 7.2. 25 φράχτης και κολόνες από πέτρα



Σχέδιο 7.2. 26 πέτρινος τοίχος



Σχέδιο 7.2. 27 πέτρινος φράχτης

Επίπλωση και διακόσμηση

Η βιώσιμη εσωτερική διακόσμηση και επίπλωση είναι ένας δημοφιλής τρόπος για να δημιουργήσει κανείς ένα πιο υγιεινό και πιο φιλικό προς το περιβάλλον σπίτι. Χρησιμοποιώντας ανανεώσιμα και ανακυκλώσιμα υλικά και μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας, η βιώσιμη εσωτερική διακόσμηση μπορεί να συμβάλει στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του σπιτιού.

Επιπλέον, η βιώσιμη εσωτερική διακόσμηση και επίπλωση εξοικονομεί χρήματα μακροπρόθεσμα, καθώς τα φιλικά προς το περιβάλλον υλικά έχουν σχεδιαστεί για να έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και απαιτούν λιγότερη ενέργεια για τη συντήρηση.

Η ποιότητα του αέρα βελτιώνεται επίσης μέσω της βιώσιμης εσωτερικής διακόσμησης, καθώς χρησιμοποιώντας υλικά που δεν εκπέμπουν τοξίνες αερίων και παρέχουν φυσικές μεθόδους καθαρισμού του αέρα, μπορεί να συμβάλει στη μείωση των αλλεργιογόνων στο σπίτι. Τα χρώματα χαμηλής περιεκτικότητας σε VOC, τα φυσικά υφάσματα και η αποφυγή συνθετικών υλικών είναι όλοι εξαιρετικοί τρόποι για να διατηρηθεί η ποιότητα του αέρα του σπιτιού υγιή.

Επομένως τα υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί στην εσωτερική επίπλωση και διακόσμηση αποτελούνται από ανακτημένο ξύλο , bamboo , και ανακυκλωμένα υλικά και φυσικά υφάσματα.



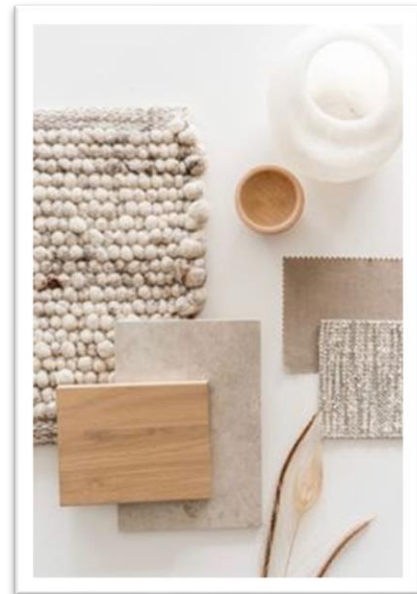
Σχέδιο 7.2. 28 ντουλάπα bamboo Σχέδιο 7.2. 29 ξύλινο γραφείο Σχέδιο 7.2. 30 καναπές



Σχέδιο 7.2. 31 mood board έπιπλα



Σχέδιο 7.2. 32 υφάσματα – υφές - χρώματα



Σχέδιο 7.2. 33 υφάσματα –υφές -χρώμα



Σχέδιο 7.2. 34 Mood board αισθητική

Προδιαγραφή 4 : Να χρησιμοποιηθούν οικολογικά χρώματα και χρώματα με βάση το νερό

Χρώματα : χρώματα με βάση το νερό γιατί είναι φιλικά προς το περιβάλλον διασπάται εύκολα, είναι κατασκευασμένα από βιοδιασπώμενα συστατικά και περιέχουν λιγότερες τοξικές χημικές

ουσίες , δεν επηρεάζουν τόσο την ποιότητα του αέρα , υπάρχει ποικιλία ,και είναι κατάλληλο για εξωτερική βαφή που εκτίθεται σε διάφορα στοιχεία.



Σχέδιο 7.2. 35



Σχέδιο 7.2. 36

Προδιαγραφή 5 : Να παρέχεται εύκολή πρόσβαση στις τοπικές ανέσεις και τα μέσα μαζικής μεταφοράς

Χωροθέτηση του κτιρίου: Το σενάριο έχει ως παραδοχή ότι το οικόπεδο βρίσκεται έξω από την πόλη ώστε να μην υπάρχουν εμπόδια και σκιάσεις από γειτονικά κτίρια αλλά ταυτόχρονα αρκετά κοντά ώστε να υπάρχει πρόσβαση στα σχολεία , σούπερ μάρκετ κ.α .

Προδιαγραφή 6: Να χρησιμοποιηθούν ενεργειακά αποδοτικές συσκευές

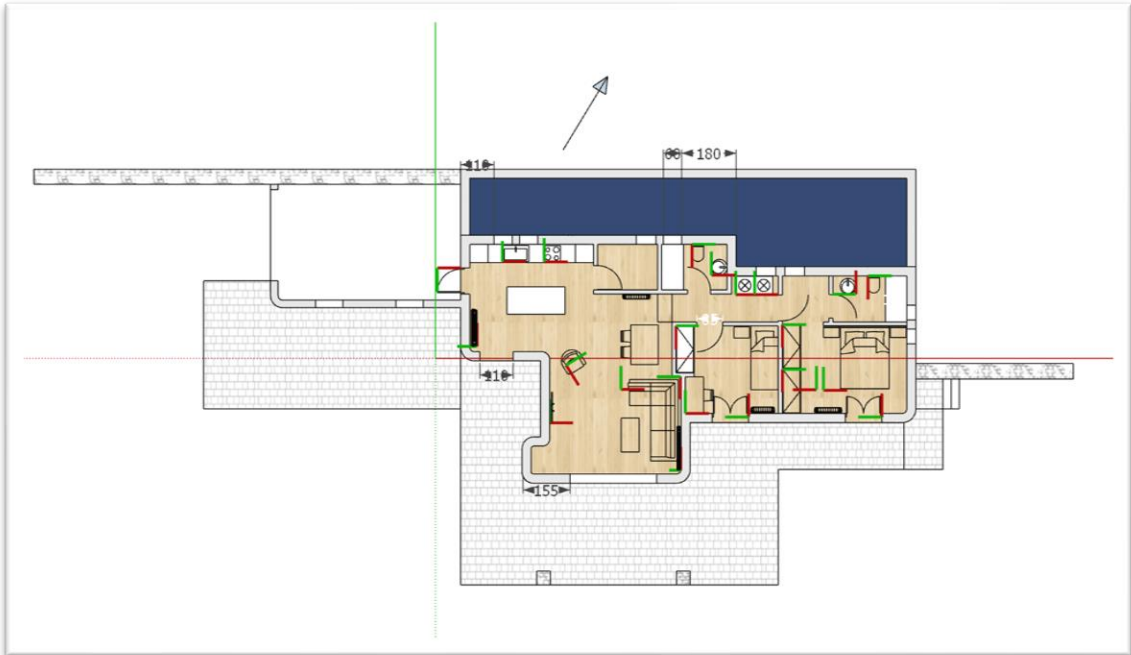
Υπάρχουν πολλά οφέλη όταν ακολουθείς τον ενεργειακά αποδοτικό τρόπο ζωής . Χρησιμοποιώντας ενεργειακά αποδοτικές συσκευές, όχι μόνο μπορεί κάποιος να εξοικονομήσει χρήματα και να μειώσει τους μηνιαίους λογαριασμούς ενέργειας, αλλά μπορεί επίσης να συμβάλει στη διατήρηση και προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον, με τον αυξανόμενο μέσο όρο των νοικοκυριών που παράγουν ατμοσφαιρική ρύπανση και άλλες επιβλαβείς χημικές ουσίες, η χρήση ενεργειακά αποδοτικών συσκευών είναι πράγματι ένας από τους καλύτερους τρόπους που μπορεί να κάνει κανείς για να βοηθήσει στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Οι πιο φιλικές προς το περιβάλλον συσκευές είναι κατασκευασμένες από ανακυκλωμένα και εύκολα ανακυκλώσιμα υλικά (όπως γυαλί, χάλυβας, ορείχαλκος και αλουμίνιο). Επίσης μη τοξικά υλικά και ελάχιστη περιεκτικότητα σε πλαστικό (και ιδανικά ανακυκλωμένο πλαστικό).

Μετά από έρευνα βρέθηκαν αρκετά brand τα οποία κατασκευάζουν τέτοιες συσκευές , αυτές που ξεχωρίζουν για τις νέες φιλικές προς το περιβάλλον συσκευές τους είναι οι Bosch ,Smeg , beko .

8. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ



Σχέδιο 8. 1 προσχέδιο



Σχέδιο 8. 2



Σχέδιο 8. 3 κάτοψη



Σχέδιο 8. 4 δεξαμενή



Σχέδιο 8. 5



Σχέδιο 8. 6



Σχέδιο 8. 7 πρόσοψη



Σχέδιο 8. 8



Σχέδιο 8. 9



Σχέδιο 8. 10 κάτοψη



Σχέδιο 8. 11 boiler



Σχέδιο 8. 12 γκαράζ



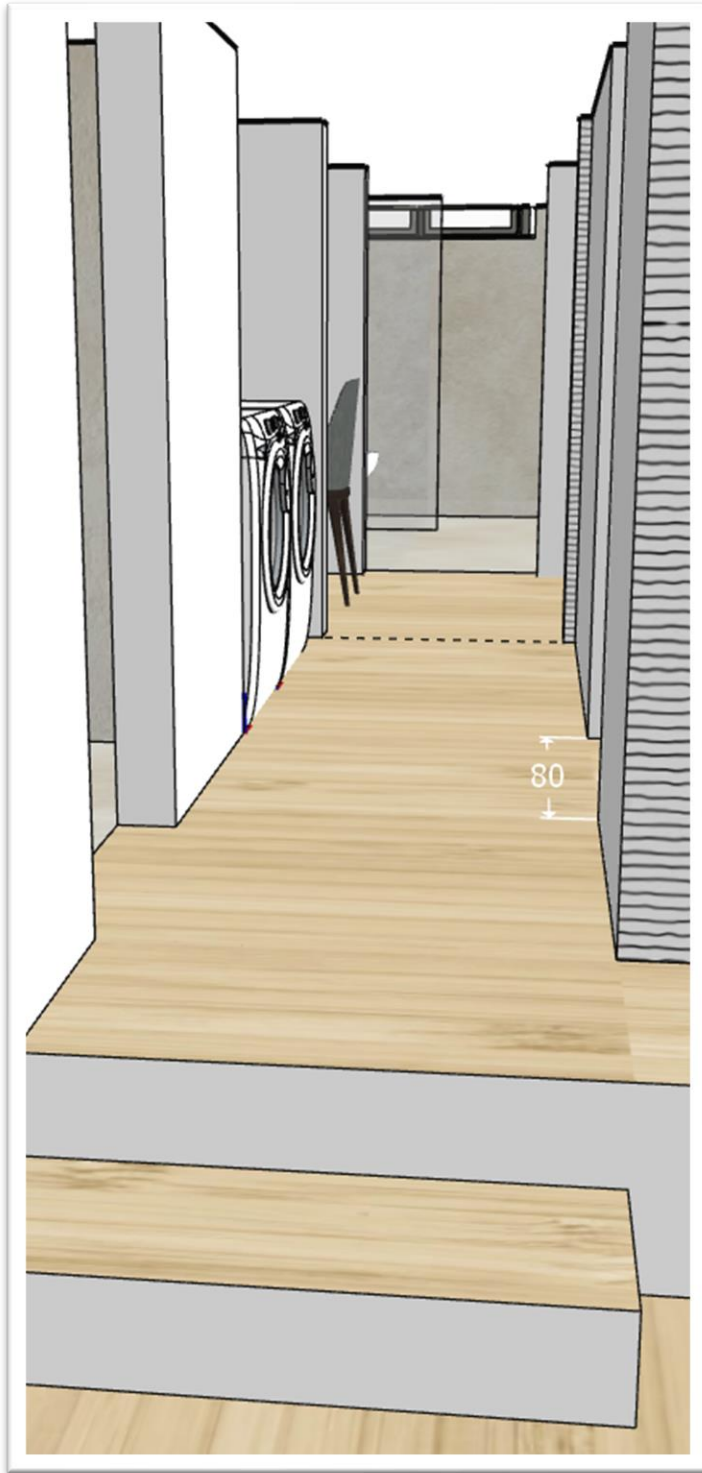
Σχέδιο 8. 13 Χώρος κουζίνας



Σχέδιο 8. 14 Σαλόνι



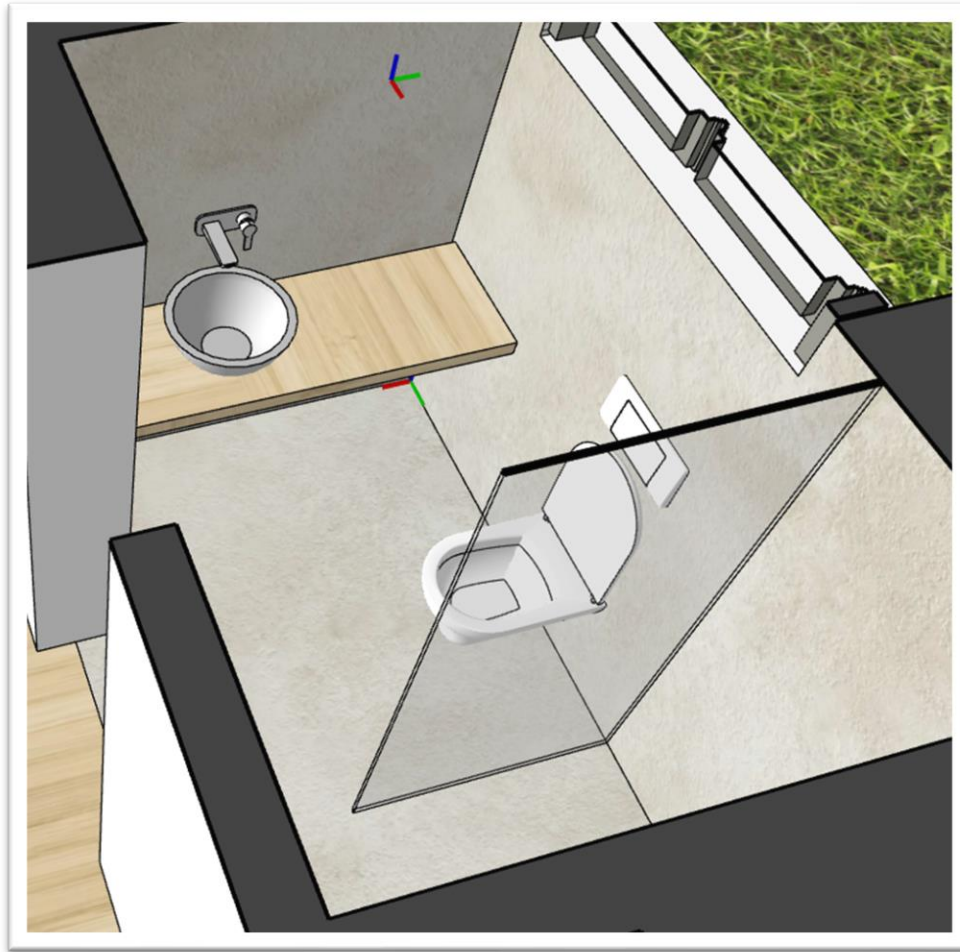
Σχέδιο 8. 15 Αποθήκη



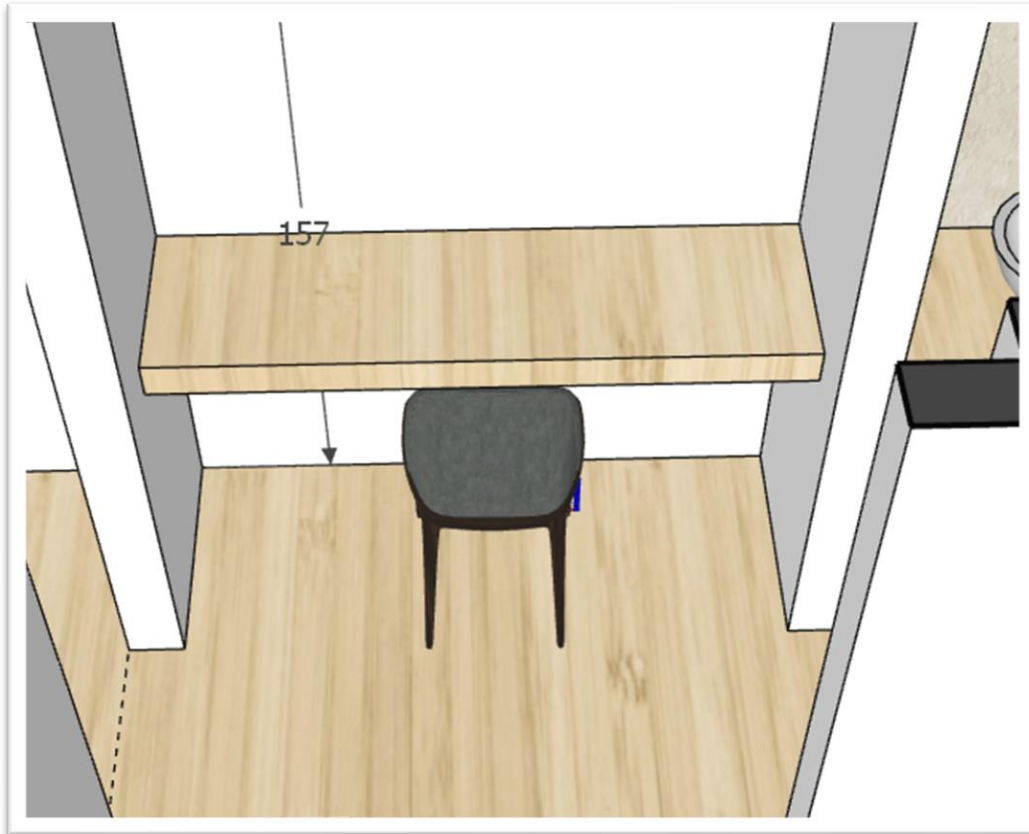
Σχέδιο 8. 16 Διάδρομος που οδηγεί στα υπνοδωμάτια ,μπάνια, πλυντήρια, γραφείο



Σχέδιο 8. 17 Υπνοδωμάτιο παιδιού



Σχέδιο 8. 18 Μπάνιο παιδιού



Σχέδιο 8. 19 Γραφείο



Σχέδιο 8. 20 Υπνοδωμάτιο γονιών



Σχέδιο 8. 21 Μπάνιο γονιών

8.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, μέσα από την παρούσα διπλωματική εργασία και από την προσπάθεια δημιουργίας μιας βιώσιμης κατοικίας για τις ανάγκες μια ολιγομελούς οικογένειας, προκύπτει ότι για την κατασκευή μιας τέτοιας κατοικίας χρειάζεται επένδυση σε υλικά και συστήματα τα οποία θα προσφέρουν ωφέλεια και κέρδη με τα χρόνια στον χρήστη. Η μεγαλύτερη δυσκολία είναι να επιλεγούν τα πιο βιώσιμα υλικά και συστήματα στην αγορά που ταυτόχρονα να είναι εύκολα διαθέσιμα και οικονομικά. Το μέλλον στις κατασκευές βρίσκεται στα βιώσιμα αυτόνομα κτίρια λόγω των αναγκών της εποχής μας. Προσπάθεια αυτής της διπλωματικής είναι να παίξει τον ρόλο του αρωγού για την απενοχοποίηση ότι η βιωσιμότητά και τα 3d printed σπίτια είναι κάτι το μακρινό και στην πιο ομαλή μεταβίβαση σε έναν κλάδο απαγκιστρωμένο από τα ορυκτά καύσιμα.

8.2 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Μελλοντικό σχέδιο αποτελεί η εφαρμογή 3D printed τεχνικών για την δημιουργία κατοικίας στον ελλαδικό χώρο, καθώς εκτός από βιώσιμο, δίνει και τη δυνατότητα να δημιουργούν περίπλοκα, κατά παραγγελία σχέδια που προηγουμένως ήταν αδύνατο ή πολύ δαπανηρό να παραχθούν χρησιμοποιώντας παραδοσιακές μεθόδους. Θα μπορούσαν λοιπόν να φέρουν στην Ελλάδα 3D εκτυπωτές για κατοικίες. Ακόμα, κάθε νέο κτήριο που χτίζεται να ακολουθεί τον οδηγό για βιωσιμότητα ώστε να βοηθήσουμε πρακτικά όλοι μαζί την περιβαλλοντική κρίση.

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/Green_building
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_architecture
- [3] <https://www.gjgardner.com.au/learn/sustainable-homes/how-to-build-a-sustainable-home/>
- [4] <https://sauc.ir/en/history-of-sustainable-architecture/>
- [5] Ghobadian, Vahid (2018). "Climatic analysis of the Traditional Iranian buildings". University of Tehran Publications.
- [6] <https://blog.dormakaba.com/back-to-nature-boom-of-sustainable-architecture-since-the-1970s/>
- [7] <https://amazingarchitecture.com/articles/sustainable-architecture-then-and-now>
- [8] <https://myoxygen.house/sustainability/>
- [9] <https://bregroup.com/products/breeam/>
- [10] https://www.makridisassociates.com/portfolio_page/zero-house/
- [11] <https://greenagenda.gr/0-house-/>
- [12] <https://www.design-district.gr/el/architects-architecture/project-0-house-id1225>
- [13] <https://www.makridisassociates.com/>
- [14] http://314architecturestudio.com/mob.php?cat=009-h3_house%20in%20Athens
- [15] <https://www.archdaily.com/312627/h3-314-architecture-studio>
- [16] <https://www.level.org.nz/passive-design/location-orientation-and-layout/>
- [17] <https://ypen.gov.gr/energeia/energeiaki-exoikonomisi/ktiria/ktiria-smke/>
- [18] <https://www.archdaily.com/971413/design-guide-7-essential-features-of-a-net-zero-building>
- [19] <https://sustainabilityworkshop.venturewell.org/buildings/building-orientation.html>
- [20] <https://www.nachi.org/building-orientation-optimum-energy.htm>

- [21] <https://docplayer.gr/75377396-Vioklimatikos-shediasmos-katoikias.html>
- [22] https://smart-cities.marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/pimes_guide_for_bioclimatic_design.pdf
- [23] https://ikee.lib.auth.gr/record/341977/files/FAKALI_MARIA.pdf
- [24] <https://el.wikipedia.org/wiki/>
- [25] <https://el.wikipedia.org/wiki/>
- [26] <https://ugreen.io/embrace-daylighting-for-sustainable-design-stay-ahead-of-the-curve-and-revolutionize-your-architectural-practices/>
- [27] <https://aqso.net/office/news/7082/sustainable-natural-ventilation>
- [28] <https://www.moffittcorp.com/stack-effect-natural-ventilation/>
- [29] <https://architropics.com/cross-ventilation/>
- [30] <https://www.buildings.com/insulation/article/10185831/7-green-insulation-types-for-new-and-existing-buildings>
- [31] <https://ugreen.io/10-sustainable-building-materials/>
- [32] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S254250482100049X>
- [33] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9831535/>
- [34] <https://www.archdaily.com/979103/towards-sustainable-and-affordable-housing-is-3d-printing-the-future-or-the-present>
- [35] <https://www.dezeen.com/2019/02/27/gaia-wasp-3d-printed-house-biodegradable-video/>
- [36] <https://www.activehouse.info/cases/passivdom/>
- [37] <https://www.archdaily.com/960714/tecla-technology-and-clay-3d-printed-house-mario-cucinella-architects>
- [38] <https://www.fromtheforest.com/blogs/fromtheforest/eco-friendly-flooring-options-what-to-choose>
- [39] <https://thesustainablelivingguide.com/sustainable-interior-design-materials/>
- [40] <https://www.iea.org/reports/the-future-of-heat-pumps/how-a-heat-pump-works>
- [41] <https://www.epa.gov/waterreuse/basic-information-about-water-reuse>
- [42] <https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>
- [43] <https://corporate.enelx.com/en/question-and-answers/how-does-a-photovoltaic-system-work>
- [44] <https://www.hiesscheme.org.uk/renewable-energy/home-wind-turbines/>
- [45] <https://www.energy.gov/eere/geothermal/geothermal-basics>

- [46] <https://indluplans.com/what-is-a-good-size-house-for-a-family-of-3/>
- [47] <https://www.architecturaldigest.com/gallery/sustainable-homes-around-the-world>
- [48] <https://buildinggreen.gr/koufomata-alouminiou-i-pvc-poia-na-epilexo/>
- [49] <https://cobod.com/robotic-arm-vs-gantry-3d-concrete-printer/>
- [50] <https://www.cemexventures.com/3d-printing-in-construction/>
- [51] <https://ugreen.io/the-benefits-of-using-sustainable-paint-more-than-just-a-coat-of-color/>
- [52] <https://www.sustainablejungle.com/sustainable-living/>
- [53] <https://yposkia.gr/pergoles/bioklimatikes-pergoles/>

