

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Η περίπτωση υφιστάμενης
κατοικίας στον Βύρωνα

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
ΧΡΥΣΑΝΘΗ ΚΑΝΤΖΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:
ΕΥΓΕΝΙΑ ΤΟΥΣΗ

ΑΘΗΝΑ 2021



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ & ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

SCHOOL OF APPLIED ARTS & CULTURE

DEPARTMENT OF INTERIOR ARCHITECTURE

Εξεταστική επιτροπή

ΤΟΥΣΗ ΕΥΓΕΝΙΑ, ΕΚΤΑΚΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΒΕΝΕΤΣΙΑΝΟΥ ΟΛΓΑ, ΕΚΤΑΚΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΚΑΛΚΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ, ΕΚΤΑΚΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΕΥΓΕΝΙΑ ΤΟΥΣΗ

ΟΛΓΑ ΒΕΝΕΤΣΙΑΝΟΥ

ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΣΚΑΛΚΟΥ

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος/η ΧΡΥΣΑΝΘΗ ΚΑΝΤΖΑ του ΝΙΚΟΛΑΟΥ,
με αριθμό μητρώου 16035 φοιτητής/τρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της
Σχολής ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ του Τμήματος ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ, δηλώνω υπεύθυνα ότι:
ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
Κεφάλαιο 1^ο: ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	6
1.1 Κλιματική αλλαγή και οι επιπτώσεις της στην αρχιτεκτονική σε διεθνές επίπεδο	6
1.2 Κατηγορίες κλιματικών τύπων	8
1.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η ένταξη τους στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό	11
Κεφάλαιο 2^ο: ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΚΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	14
2.1 Σχετικά με την βιώσιμη ανάπτυξη	15
2.2 Νομοθεσίες και κανονισμοί ενεργειακής βελτίωσης μιας κατοικίας	17
Κεφάλαιο 3^ο: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΜΕ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ	20
3.1 Επανασχεδιασμός με βιοκλιματικά πρότυπα	20
3.2 Αειφορικές εφαρμογές και λύσεις στη αρχιτεκτονική ενός κτηρίου	22
3.3 Τα προβλήματα σε αστικούς ιστούς	30
Κεφάλαιο 4^ο: ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΦΙΛΙΚΑ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	32
4.1 Κατηγορίες υλικών	32
4.2 Αξιολόγηση υλικών ως προς το περιβάλλον	33
4.3 Οικολογικά υλικά για μόνωση	39
Κεφάλαιο 5^ο: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΕΙΦΟΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΕ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ	43
5.A) ΑΝΑΛΥΣΗ	43
5.A.1 Προβλήματα ελληνικών αστικών κέντρων. Η περίπτωση της Αττικής	43
5.A.2 Η Περιοχή μελέτης	48
5.A.3 Επιλεγμένο κτήριο για αειφορική αναβάθμιση	50
5.A.4 Κλιματικά δεδομένα Βύρωνα	53
5.A.5 Ηλιασμός κτηρίου	56
5.A.6 Καταγραφή ανοιγμάτων κτηρίου μελέτης	59
5.B) ΠΡΟΤΑΣΗ	61
5.B.1 Επιρροές και κεντρική ιδέα	61
5.B.2 Σχέδια και διαρρύθμιση κτηρίου	62
5.B.3 Αειφορικές εφαρμογές και παρεμβάσεις στο κτήριο	65
5.B.4 Επιλεγμένα υλικά παρεμβάσεις	66
5.B.5 Επίπλωση κτηρίου	68
5.B.6 Τρισδιάστατες απεικονίσεις και λεπτομέρειες χώρων	75
5.B.7 Συμπεράσματα	88
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	90

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πολύ σημαντική κλιματική αλλαγή που έχει παρατηρηθεί τα τελευταία χρόνια στην πλανήτη μας και που έχει επηρεάσει την ανθρώπινη ζωή, δεν θα μπορούσε να μην επηρεάσει και την αρχιτεκτονική σε διεθνές επίπεδο. Εξαιτίας του τεράστιου περιβαλλοντικού προβλήματος και των αλλαγών στα κλιματικά δεδομένα ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών αποφάσισε την αντιμετώπιση του θέματος αυτού καταλήγοντας σε κάποιους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης για την εξέλιξη της ανάπτυξης του πλανήτη. Ως προς την δημιουργία της κατοικίας αλλά και την χρησιμοποίησή της, μια σύγχρονη κατοικία πρέπει να διασφαλίζει στους χρήστες μια φιλική προς εκείνους και το περιβάλλον κατασκευή.

Μια κατοικία είναι βιώσιμη όταν έχει χαμηλό λειτουργικό κόστος και καταναλώνει ελάχιστους φυσικούς πόρους. Ο σχεδιασμός αυτός με φιλικά υλικά για το περιβάλλον αποσκοπεί στην ενεργειακή αυτονομία, στην εξοικονόμηση ενέργειας - νερού και την ανακύκλωση απορριμμάτων.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων η κατοικία κατασκευάζεται με αειφορικές προδιαγραφές, όπως για παράδειγμα τον σωστό αερισμό και ηλιασμό της, την ανακύκλωση και αξιοποίηση των υδάτων, αλλά και τη χρήση φυσικών υλικών με ελάχιστη ή καθόλου επεξεργασία. Θέτοντας βασική τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας η κατοικία παύει να ξοδεύει αλλά εξοικονομεί ενέργεια. Ως αποτέλεσμα, το κόστος διαβίωσης μειώνεται κατά ένα πολύ μεγάλο ποσοστό, ενώ ταυτόχρονα στοχεύουμε στην εξάλειψη των αρνητικών επιπτώσεων και στην θετική σύνδεση του ανθρώπου με το φυσικό περιβάλλον. Ταυτόχρονα, προσδοκούμε σε μια δυναμική ισορροπία μεταξύ της οικονομίας και της κοινωνίας.

Για την απόδειξη των παραπάνω, επιλέγεται να εφαρμοστούν οι βασικές αρχές αειφορικού σχεδιασμού σε υπάρχουσα αστική κατοικία. Το κτήριο επανασχεδιάζεται με στόχο την μείωση της δαπάνης διαβίωσης, με τη χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Επίσης, αναβαθμίζεται έτσι ώστε το αποτύπωμα του να βοηθήσει στη διάσωση του πλανήτη γη, χωρίς να χρειάζεται να σχεδιαστεί από την αρχή. Βασικός πυλώνας όλων είναι η ένδειξη αγάπης και επίδειξη ευθύνης απέναντι στην διάσωση του πλανήτη που μας φιλοξενεί.

ABSTRACT

The major climate change occurring over the past decades has affected the planet to such an extent, applying to all aspects of life, lest architecture on a global level. Due to the immensity of the environmental issue ahead and the new legislation the United Nation has decided on resilient ways, in which sustainable development as well as progress are key. Regarding the construction and utilization of any living space, a contemporary one, should ensure a user and eco-friendly structure.

Such space equals to low energy cost and works on minimum natural resources. The design, comprising environmentally-friendly material aims to energy self-sufficiency, energy and water saving as well as waste and refuse recycling.

In order to achieve this the house is constructed according to sustainable requirements, such as adequate ventilation and sunlight, recycling and reusing available water, and the use of natural materials requiring no or at least minimum processing. The focus being on renewable energies, the space is not only off-grid but also energy-saving. Thus, living cost decreases to minimum, while negative human impact and, more importantly, human connection to natural habitat is endorsed, simultaneous to the economic-societal balance.

To validate our point, it has been decisive to opt for the basic principles of sustainable design on urban semi-detached housing building in order to achieve reduction of construction and living cost using alternative energy resources. Moreover, the construction is thus upgraded so that its energy footprint aid conservation without it having to be designed from scratch. The pillar of our project is the love, respect and responsibility to our natural habitat.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εποχή την οποία διανύουμε έχει πολλά και διαφορετικά χαρακτηριστικά. Ένα από αυτά είναι η καταστροφή του πλανήτη και η αφύπνιση του ανθρώπου για συντονισμένη περιβαλλοντική δράση. Στην ανθρώπινη κοινωνία, κυρίως σε αναπτυγμένες χώρες, εξελίσσεται η οικολογική συνείδηση αλλά και πως αυτή μπορεί να βοηθήσει όχι μόνο το περιβάλλον αλλά και τους ανθρώπους. Σε αυτό το πλαίσιο η παρούσα εργασία θα μελετήσει τους παράγοντες στους οποίους η αειφόρος σχεδίαση αποτελεί μια νέα λύση για την προστασία του περιβάλλοντος. Θα αναλύσει με ποιους τρόπους μπορεί να επιτευχθεί αυτό, μέσα από ποιες εφαρμογές και με ποια υλικά. Στη συνέχεια θα εστιάσει την έρευνα στον ελληνικό χώρο, και θα ερευνήσει πως μέσα στην πάροδο του χρόνου η Ελλάδα έχει εξελιχθεί στον αρχιτεκτονικό τομέα. Αρχικός στόχος της εργασίας είναι να εντάξει την φύση μέσα στην αρχιτεκτονική, θέτοντας αυτή σε πρωταρχικό ρόλο και να καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η αειφόρος αρχιτεκτονική επιφέρει μόνο θετικά αποτελέσματα στους χρήστες. Η αειφόρος αρχιτεκτονική παροτρύνει να διαχειριζόμαστε καλύτερα τη φύση ως πηγή αλλά και να την εντάξουμε στην καθημερινότητά μας. Επίσης, η παρούσα εργασία θα επιχειρήσει να εξασφαλίσει την μείωση του κόστους διαβίωσης. Απώτερος στόχος της εργασίας είναι να αποδειχθεί ότι το μέλλον ανήκει στον αειφορικό σχεδιασμό και σε μια πιο βιώσιμη αντιμετώπιση της κοινωνίας απέναντι στον πλανήτη. Έτσι, θα αναλυθεί η αλλαγή των κλιματικών δεδομένων και πως αυτή η αλλαγή έχει επηρεάσει τον κόσμο αλλά και την αρχιτεκτονική, καθώς και πως μετά από τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας η αρχιτεκτονική γίνεται πιο φιλική απέναντι στο περιβάλλον. Συγκεκριμένα σε μια κατοικία θα μελετηθεί ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να αντικατασταθεί ο έως τώρα «βλαβερός» σχεδιασμός με έναν σχεδιασμό βιώσιμο και φιλικό προς το περιβάλλον. Παράλληλα θα εξετασθεί εάν μια παλιά κατασκευή μπορεί να αναβαθμιστεί σε κάτι βιώσιμο και ταυτόχρονα μοντέρνο ή αν θα πρέπει από την αρχή να σχεδιαστεί με αειφορικές προδιαγραφές. Στην συνέχεια θα ερευνηθούν ποια υλικά είναι φιλικά προς το περιβάλλον και ποια όχι, καθώς και ποια υλικά χρησιμοποιούνται στην δημιουργία ενός έργου με αειφορικό χαρακτήρα. Επίσης, αν υπάρχουν εταιρίες επίπλων που ακολουθούν μια πιο οικολογική αντιμετώπιση και πως μπορούν τα έπιπλα αυτών να ενταχθούν σε μια μελέτη. Τέλος, η παρούσας εργασία θα προσπαθήσει να συνδυάσει όλα τα προαναφερθέντα, ώστε να συνυπάρξουν και να ενταχθούν αρμονικά σε μια μεγαλούπολη, όπως είναι η Αθήνα, σε ένα υπάρχον κτήριο, αναβαθμίζοντάς το με τρόπο τέτοιο ώστε να έχει θετικό πρόσημο στο περιβάλλον.

Κεφάλαιο 1ο: ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

1.1 Κλιματική αλλαγή και οι επιπτώσεις της στην αρχιτεκτονική σε διεθνές επίπεδο¹

Η κλιματική αλλαγή είναι η μεταβολή του κλίματος παγκοσμίως και ειδικότερα οι αλλαγές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα. Μεταβολές τέτοιου τύπου περιλαμβάνουν σημαντικές διακυμάνσεις ως προς τη μέση κατάσταση του κλίματος ή τη μεταβλητότητά του, που εκτείνονται σε βάθος χρόνου δεκαετιών ή περισσότερων ακόμα ετών. Οι κλιματικές αλλαγές οφείλονται σε φυσικές διαδικασίες, καθώς και σε ανθρώπινες δραστηριότητες με επιπτώσεις στο κλίμα, όπως η τροποποίηση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας. Στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC), η κλιματική αλλαγή ορίζεται ειδικότερα ως η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα που έχει φυσικά αίτια.

Η αλλαγή του κλίματος έχει αρχίσει να πραγματοποιείται καθώς τα δεδομένα των θερμοκρασιών στις περιοχές αλλάζουν, τα χαρακτηριστικά των βροχοπτώσεων τροποποιούνται, οι θερμοκρασίες αυξάνονται, οι παγετώνες και το χιόνι λιώνουν και η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει. Η αύξηση της θερμοκρασίας οφείλεται κατά κύριο λόγο στην αύξηση των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων αερίων θερμοκηπίου, ως αποτέλεσμα των εκπομπών που προέρχονται από ανθρώπινες δραστηριότητες. Αντίστοιχα η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) υποστηρίζει ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι ξεκάθαρη και πιθανότατα να αυξήσει τις συγκεντρώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHG) τα οποία εκπέμπονται μέσω φυσικών διεργασιών.² Το σημαντικότερο φυσικό αέριο θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα είναι οι υδρατμοί. Οι υδρατμοί που μπορούν να παραχθούν σε έναν μεγάλο βαθμό από ένα απλό κλασσικό νοικοκυριό (καυστήρες, χημικά σαπούνια καθαρισμού, αγαθά της καθημερινότητας σε μορφή σπρέι, κ.α), καθώς και κατά την κατασκευή ενός σπιτιού (μπογιές βαψίματος, χημικά θερμομονωτικά υλικά, κόλλες, υλικά κατά της σκουριάς, κ.α). Ωστόσο, υπάρχουν κι άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες που παράγουν μεγάλες ποσότητες άλλων αερίων προκαλώντας αύξηση των συγκεντρώσεων αυτών των αερίων στην ατμόσφαιρα, τα οποία συντελούν με τη σειρά τους στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη.

¹ Πηγή: Διαδίκτυο, https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B3%CE%AE

²Bulege Gutiérrez, Wilfredo. (2013). Emissions of greenhouse gases and climate change. Apuntes de Ciencia & Sociedad. 3. 10.18259/acs.2013012, πηγή Διαδίκτυο, https://www.researchgate.net/publication/281277317_Emissions_of_greenhouse_gases_and_climate_change

Οι κύριες πηγές των αερίων θερμοκηπίου που προκαλούνται από τον άνθρωπο είναι:

1. Η καύση ορυκτών καυσίμων [CO₂ (άνθρακας, πετρέλαιο και αέριο)] για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τις μεταφορές, τη βιομηχανία και τα νοικοκυριά (τα τελευταία 40 χρόνια έως το 2010 συσσωρεύτηκε η μεγαλύτερη ποσότητα CO₂ που έχει δημιουργηθεί μέχρι σήμερα).
2. Η γεωργία (CH₄) και αλλαγές στη χρήση γης, όπως η αποψίλωση των δασών (CO₂). Η αύξηση του μεθανίου ήταν βραδύτερη από τις αρχές της δεκαετίας του '90, σύμφωνα με τις συνολικές εκπομπές οι οποίες ήταν σχεδόν σταθερές κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου.
3. Η κτηνοτροφία και η υπερκατανάλωση ζωικών προϊόντων.
4. Η υγειονομική ταφή απορριμμάτων (CH₄).
5. Η χρήση βιομηχανικών φθοριούχων αερίων.

Οι κυριότεροι παράγοντες των φυσικών κλιματικών αλλαγών

Αν και υπάρχει συμφωνία μεταξύ των επιστημόνων ως προς το ότι στους παράγοντες αποδίδεται ο επηρεασμός των χαρακτηριστικών του ισοζυγίου ενέργειας μέσω της θερμοκρασιακής ισορροπίας, εντούτοις υπάρχουν διάφορες προτάσεις ως προς τους πιθανούς παράγοντες. Πάντως αυτοί μπορεί να διακριθούν είτε σε ενδογενείς ή εξωγενείς, αναφορικά με το κλιματικό σύστημα. Εξαιρουμένου του ανθρώπινου παράγοντα και αδιακρίτως με το εάν πρόκειται για ενδογενούς ή εξωγενούς προέλευσης, οι υπόλοιποι κυριότεροι παράγοντες, είναι οι μετακινήσεις των ηπείρων στην επιφάνεια της γης, οι ηφαιστειακές εκρήξεις, οι μεταβολές της ηλιακής δραστηριότητας και οι ανωμαλίες στην γήινη κίνηση.

Τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της αύξησης του πληθυσμού της γης παρατηρήθηκε υπερκατανάλωση των φυσικών πόρων και προϊόντων του πρωτογενή τομέα και υποβαθμίστηκε το φυσικό περιβάλλον. Αποτέλεσμα αυτών είναι να δημιουργηθεί ανισορροπία μεταξύ των χωρών του ανεπτυγμένου και αναπτυσσόμενου κόσμου. Παγκόσμιος σκοπός των κρατών, φορέων και συλλόγων είναι η συνεργασία μεταξύ τους για την **αειφόρο ανάπτυξη** σε όλα τα γεωγραφικά επίπεδα και την καταπολέμηση της ανισότητας σε διεθνές επίπεδο. Ταυτόχρονα, είναι χαρακτηριστικό ότι έχει αναπτυχθεί ένα παγκόσμιο κίνημα που ζητά την ισοκατανομή των περιβαλλοντικών βαρών και την κλιματική δικαιοσύνη.

Πολιτικές μετρίασης της κλιματικής αλλαγής ³

Οι κυριότερες πολιτικές που συνιστώνται για την μετρίαση της κλιματικής αλλαγής είναι οι ακόλουθες:

1. Η προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,
2. Ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας

³Mohajan, Haradhan. (2011). Greenhouse Gas Emissions Increase Global Warming. International Journal of Economic and Political Integration. 1. 21-34, πηγή Διαδίκτυο, https://www.researchgate.net/publication/235225606_Greenhouse_Gas_Emissions_Increase_Global_Warming

3. Μείωση των εκπομπών αερίων διοξειδίου του άνθρακα
4. Αντισταθμιστικά μέτρα για τις παραγωγικές μονάδες.

Οι πολιτικές μετρίασης της κλιματικής αλλαγής αντιμετωπίζονται με μεγάλες προσδοκίες. Κύριος λόγος αυτού είναι το γεγονός πως οδηγεί σε μία απεξάρτηση της οικονομίας των χωρών από τους υδρογονάνθρακες, οι οποίοι έχουν συνδεθεί με προβλήματα μη βιώσιμης ανάπτυξης και διασάλυσης της ειρήνης. Παράλληλα έχει αποδειχθεί ότι ακόμα και οι πολιτικές της μετρίασης μπορεί να συνδέονται με την ανάπτυξη πυρηνικών όπλων, με τα τελευταία να αποτελούν μοχλό πίεσης στο νέο διαμορφούμενο από την ενέργεια γεωπολιτικό περιβάλλον.

1.2 Κατηγορίες κλιματικών τύπων

Οι κλιματικές περιοχές ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, που οφείλονται στην απόσταση τους από τον ισημερινό, μεταβάλλονται. Χωρίζονται σε οκτώ διαφορετικά κλίματα και ζώνες οι οποίες είναι:

1. Υποαρκτικό κλίμα⁴

Η τάιγκα είναι ένα μέγα οικοσύστημα του βορείου ημισφαιρίου και χαρακτηριστικό του είναι οι μεγάλες δασικές εκτάσεις με κωνοφόρα δέντρα. Το κλίμα αυτό αντιστοιχείται σε περιοχές πολικού ψύχους με ακόμα πιο κρύο από το ηπειρωτικό κλίμα.

2. Ηπειρωτικό κλίμα⁵

Ο κλιματικός αυτός τύπος παρατηρείται στο εσωτερικό των ηπείρων. Χαρακτηρίζεται από μεγάλες θερμοκρασιακές διαφορές ανάμεσα στο καλοκαίρι και τον χειμώνα. Οι χειμώνες έχουνε συνήθως αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες για να υποστηρίξουν την χιονόστρωση για κάποιο ορισμένο χρονικό διάστημα. Οι σχετικά μέτριες βροχοπτώσεις συμβαίνουν κυρίως το καλοκαίρι, αν και υπάρχουν και εξαιρέσεις, όπως στα ανατολικά παράλια της βόρειας Αμερικής που παρουσιάζουν ομοιόμορφη κατανομή των βροχοπτώσεων.

3. Εύκρατο κλίμα⁶

Οι εύκρατες ζώνες εμφανίζουν το φαινόμενο των τεσσάρων εποχών, ενώ οι καιρικές συνθήκες δεν είναι πολύ έντονες ούτε οι μετεωρολογικές αλλαγές ξαφνικές. Το φαινόμενο των εποχών στο γεωγραφικό πλάτος το οποίο εξασφαλίζει καθημερινή εναλλαγή μέρας και νύχτας αλλά ταυτόχρονα και σημαντική περιοδική μεταβολή στην διάρκεια της ημέρας και της νύχτας με περίοδο ένα χρόνο. Η ζωή στις εύκρατες περιοχές του πλανήτη είναι πολύ πιο άνετη κι οι κάτοικοι προσαρμόζουν το περιβάλλον στις ανάγκες τους.

⁴ Πηγή: Διαδίκτυο, <http://klimaonline.weebly.com/pepsilonrhoiota-kappalambdaioptomalphatauomicronsigma.html>

⁵ Πηγή: Διαδίκτυο, https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CF%80%CE%B5%CE%B9%CF%81%CF%89%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BA%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B1

⁶ Πηγή: Διαδίκτυο, <http://1lyk-arsak-ekalis.att.sch.gr/wp-content/uploads/2019/01/%CE%95%CF%8D%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%BF-%CE%BA%CE%B9-%CE%9C%CE%B5%CF%83%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C-%CE%BA%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B1.pdf>

4. Μεσογειακό κλίμα

Ως Μεσογειακό κλίμα νοούνται οι κλιματικές εκείνες συνθήκες που επικρατούν στις περιοχές των ακτών της Μεσογείου θάλασσας και άλλων περιοχών που εξομοιώνουν τις συνθήκες αυτού του τύπου κλίματος όπως η Καλιφόρνια, περιοχές του Μεξικού, Αυστραλίας, νότιας Αφρικής, Χιλής και Αργεντινής. Σε γενικές γραμμές το κλίμα χαρακτηρίζεται από ζεστά καλοκαίρια και δροσερούς και υγρούς χειμώνες. Διακρίνεται σε μεσογειακό παράκτιο και σε μεσογειακό ενδοχώρας. Οι βροχές πέφτουν τους χειμερινούς μήνες που για το νότιο ημισφαίριο είναι ο Ιούνιος, Ιούλιος και Αύγουστος ενώ αντίθετα στο βόρειο ημισφαίριο είναι τους μήνες του Δεκεμβρίου, Ιανουαρίου και Φεβρουαρίου. Προς το εσωτερικό αυτών των περιοχών το κλίμα αλλάζει ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από τη θάλασσα.

5. Ξηρό τροπικό κλίμα⁷

Το ξηρό κλίμα συναντάται στις περιοχές που βρίσκονται κοντά στον Τροπικό του Καρκίνου (βόρειο ημισφαίριο) και τον Τροπικό του Αιγόκερου (νότιο ημισφαίριο). Οι περιοχές αυτές βρίσκονται ανάμεσα στο γεωγραφικό πλάτος των 18°- 28°. Περιοχές με ξηρό κλίμα είναι βασικά οι νοτιοδυτικές Η.Π.Α., η Σαχάρα και η Αραβική έρημος, η βόρεια Αφρική κι η δυτική Ασία αντίστοιχα καθώς και μεγάλα τμήματα της κεντρικής Αυστραλίας. Το ξηρό κλίμα χαρακτηρίζεται κυρίως από πολύ υψηλές θερμοκρασίες στην διάρκεια της μέρας και πολύ χαμηλές στην διάρκεια της νύχτας. Επίσης οι βροχοπτώσεις είναι ελάχιστες και η βλάστηση αραιή.

6. Τροπικό κλίμα⁸

Θεωρείται η γενικότερη κατηγορία των κλιμάτων που παρατηρούνται στην τροπική ζώνη, δηλαδή η γεωγραφική ζώνη η οποία βρίσκεται ανάμεσα στον Τροπικό του Καρκίνου και στον Τροπικό του Αιγόκερου. Κοινό χαρακτηριστικό όλων είναι η σταθερά υψηλή θερμοκρασία στο επίπεδο της θάλασσας και σε χαμηλά υψόμετρα, όλοι οι μήνες έχουν μέση θερμοκρασία πάνω από 18°C, οπότε υπάρχει απουσία εναλλαγής εποχών. Έντονο χαρακτηριστικό είναι το υψηλό επίπεδο δυσφορίας λόγω του ότι η υγρασία στην ανώτερη ατμόσφαιρα είναι πολύ υψηλή και έτσι κατακρατεί τη ζέση στα χαμηλά στρώματα.

⁷ Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.meteorologiaenred.com/el/el-clima-tropical.html>

⁸ Πηγή: Διαδίκτυο, https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%81%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BA%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B1

7. Υποτροπικό κλίμα⁹

Το υποτροπικό κλίμα είναι κυρίως γνωστό από μακρά ζεστά και ξηρά καλοκαίρια και μικρής διάρκειας υγρούς και ήπιους χειμώνες. Η θερμοκρασία δεν πέφτει κάτω από το 0 και εμφανίζεται σε περιοχές στα όρια της ζώνης των τροπικών, όπως στις νοτιοανατολικές ακτές των Η.Π.Α., στις νοτιοανατολικές ακτές της Κίνας, στην Βραζιλία, στην Αργεντινή, στην βορειοανατολική Αυστραλία, στο Μεξικό, και στην Κολομβία. Δυο κοινά γνωρίσματα για όλα τα περιβάλλοντα σαβάνας είναι οι μεγάλες διακυμάνσεις στην βροχόπτωση από έτος σε έτος και οι πυρκαγιές κατά τη διάρκεια της ξηρής εποχής. Το κλίμα στις συγκεκριμένες περιοχές προκαλεί δυο εποχές μακριάς διάρκειας ένα μακριάς διάρκειας υγρό καλοκαίρι και έναν σύντομο ήπιο υγρό χειμώνα. Στην Αμερική η βλάστηση σαβάνας είναι παρόμοια με αυτή στο Μεξικό μέχρι την νότια Αμερική και την Καραϊβική. Οι θερμοκρασίες είναι υψηλές όλο το έτος και διακρίνουμε μια περίοδο βροχών και μια περίοδο ξηρασίας. Η περιοχή έχει πολλή χλόη και αραιά μεγάλα δένδρα. Σε αυτές ζουν πολλά κοπάδια από φυτοφάγα και σαρκοφάγα ζώα.

8. Μουσωνικό κλίμα¹⁰

Τα κλίματα των τροπικών μουσώνων βρίσκονται πιο συχνά στην νότια και κεντρική Αμερική. Ωστόσο, υπάρχουν τμήματα στην νότια Ασία, τη νοτιοανατολική Ασία, την δυτική και κεντρική Αφρική, την Καραϊβική και τη βόρεια Αμερική που διαθέτουν επίσης αυτό το κλίμα. Στο κλίμα αυτό εμφανίζονται οι ισχυρότερες βροχοπτώσεις σε όλη την υφήλιο, με νοτιοδυτικούς ισχυρούς ανέμους από τον ινδικό ωκεανό. Παρουσιάζει επίσης έντονες βροχοπτώσεις τους θερινούς μήνες και χαμηλή θερμοκρασία τους χειμερινούς μήνες.

Τα κλιματικά δεδομένα κάθε περιοχής ανά τον κόσμο την καθιστά μοναδική όπως επίσης την οριοθετεί σε επίπεδο αναγκών. Έτσι η αρχιτεκτονική σε κάθε περιοχή έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά. Ως προς την αειφορική σχεδίαση ο κάθε τύπος κλίματος χρήζει και διαφορετικής αντιμετώπισης για να φέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα και ο σχεδιασμός να αναδειχθεί σε συνδυασμό με τα κλιματικά δεδομένα και χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής.

⁹ Πηγή: Διαδίκτυο,

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CF%80%CE%BF%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BA%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B1

¹⁰ Πηγή: Διαδίκτυο,

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BD%CF%8C_%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BA%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B1

1.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η ένταξη τους στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό¹¹

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας¹² (ΑΠΕ) ή ήπιες μορφές ενέργειας ή νέες πηγές ενέργειας ή πράσινη ενέργεια είναι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχονται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, ως ενέργεια από ανανεώσιμες μη ορυκτές πηγές θεωρείται η αιολική, η ηλιακή, η αεροθερμική, η γεωθερμική, υδροθερμική και η ενέργεια των ωκεανών, η υδροηλεκτρική, από βιομάζα, από τα εκλυόμενα στους χώρους υγειονομικής ταφής αέρια, από αέρια μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και από βιοαέρια.

Ο όρος «ήπιες» αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους.

- για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση ή καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση.
- πρόκειται για «καθαρές» μορφές ενέργειας, πολύ φιλικές στο περιβάλλον, που δεν αποδεδεσμύουν υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα, όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα.

Έτσι θεωρούνται από πολλούς μία αφετηρία για την επίλυση των οικολογικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει η Γη.

Ως «ανανεώσιμες πηγές» θεωρούνται γενικά οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (π.χ. του πετρελαίου ή του άνθρακα), όπως η ηλιακή και η αιολική αντίστοιχα. Ο χαρακτηρισμός «ανανεώσιμες» είναι κατά κάποιο τρόπο όρος καταχρηστικός, αφού ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική ενέργεια, δεν ανανεώνονται σε κλίμακα χιλιετιών. Σε κάθε περίπτωση οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν μελετηθεί ως λύση στο πρόβλημα της αναμενόμενης εξάντλησης των (μη ανανεώσιμων) αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν τη βάση του μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης της πράσινης οικονομίας.

Οι εναλλακτικές μορφές ενέργειας, συχνά αναφερόμενες και ως ήπιες μορφές ενέργειας ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αποτελούν τη σημαντικότερη ίσως προσπάθεια για την επίλυση δύο βασικών προβλημάτων του πλανήτη: τη σταδιακή μείωση των αποθεμάτων των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (ορυκτών καυσίμων) και τη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από τη χρήση των παραδοσιακών πηγών ενέργειας.

Κάποιες εναλλακτικές μορφές ενέργειας και εναλλακτικές ενεργειακές τεχνολογίες είναι¹³:

¹¹ Πηγή: Διαδίκτυο,

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CF%8E%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B5%CF%82%CF%80%CE%B7%CE%B3%CE%AD%CF%82%CE%B5%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%82>

¹² Πηγή Διαδίκτυο, <http://www.allaboutenergy.gr/Piges23.html>, <https://eclass.upatras.gr/courses/CMNG2123/>

¹³ Πηγή: Διαδίκτυο, <https://eclass.upatras.gr/courses/CMNG2123/>

1. **Αιολική ενέργεια** ονομάζεται η ενέργεια που παράγεται από την εκμετάλλευση του ανέμου. Η αρχαιότερη μορφή εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας ήταν τα ιστία (πανιά) των πρώτων ιστιοφόρων πλοίων και πολύ αργότερα οι ανεμόμυλοι στην ξηρά. Ονομάζεται αιολική από τον θεό Αίοιο, ο οποίος στην ελληνική μυθολογία ήταν ο θεός του ανέμου. Η αιολική ενέργεια αποτελεί σήμερα μια ελκυστική λύση στο πρόβλημα της ηλεκτροπαραγωγής. Το «καύσιμο» είναι άφθονο, αποκεντρωμένο και δωρεάν. Δεν εκλύονται αέρια θερμοκηπίου και άλλοι ρύποι και οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι μικρές σε σύγκριση με τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα. Επίσης, τα οικονομικά οφέλη μιας περιοχής από την ανάπτυξη της αιολικής βιομηχανίας είναι αξιοσημείωτα.

2. **Γεωθερμία ή γεωθερμική ενέργεια** ονομάζουμε τη φυσική θερμική ενέργεια της Γης που διαρρέει από το θερμό εσωτερικό του πλανήτη προς την επιφάνεια. Η μετάδοση θερμότητας πραγματοποιείται με δύο τρόπους:
 - Με αγωγή από το εσωτερικό προς την επιφάνεια με ρυθμό 0,04 - 0,06 W/m²
 - Με ρεύματα μεταφοράς, που περιορίζονται όμως στις ζώνες κοντά στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών, λόγω ηφαιστειακών και υδροθερμικών φαινομένων.
 - Μεγάλη σημασία για τον άνθρωπο έχει η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας για την κάλυψη αναγκών του, καθώς είναι μια πρακτικά ανεξάντλητη πηγή ενέργειας. Ανάλογα με το θερμοκρασιακό της επίπεδο μπορεί να έχει διάφορες χρήσεις.
 - Η υψηλής ενθαλπίας ενέργεια (> 150 °C) χρησιμοποιείται συνήθως για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η ισχύς τέτοιων εγκαταστάσεων το 1979 ήταν 1.916 MW με παραγόμενη ενέργεια 12×10⁶ kWh/yr.
 - Η μέσης ενθαλπίας ενέργεια (80 έως 150 °C) που χρησιμοποιείται για θέρμανση ή και ξήρανση ξυλείας και αγροτικών προϊόντων καθώς και μερικές φορές και για την παραγωγή ηλεκτρισμού (π.χ. με κλειστό κύκλωμα φρέον που έχει χαμηλό σημείο ζέσεως).
 - Η χαμηλής ενθαλπίας ενέργεια (25 έως 80 °C) που χρησιμοποιείται για θέρμανση χώρων, για θέρμανση θερμοκηπίων, για ιχθυοκαλλιέργειες, για παραγωγή γλυκού νερού.

3. Η **ενέργεια από θαλάσσια κύματα ή θαλάσσια δύναμη**¹⁴ αναφέρεται στην ενέργεια που μεταφέρεται από τα κύματα του ωκεανού, τις παλίρροιες, την αλατότητα και τις διαφορές της θερμοκρασίας των ωκεανών. Η κίνηση του νερού στους ωκεανούς του κόσμου δημιουργεί ένα τεράστιο απόθεμα κινητικής ενέργειας, ή ενέργειας σε κίνηση. Αυτή η ενέργεια μπορεί να αξιοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ώστε να ηλεκτροδοτήσει τα σπίτια, τις μεταφορές και τις βιομηχανίες. Ο όρος θαλάσσια ενέργεια περιλαμβάνει τόσο την κυματική ενέργεια - ενέργεια

¹⁴ Πηγή: Διαδίκτυο, ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ «ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΚΥΜΑΤΑ» ΤΣΑΚΑΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ, ΑΘΑΝΑΣΟΥΛΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ (<http://okeanis.lib.puas.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/2965/%CF%80%CF%84%CF%85%CF%87%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%B7%20%CF%85%CE%B4%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%BD%CE%BD%CE%B7%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B5%CF%82%20%CE%A4%CE%95%CE%9B%CE%99%CE%9A%CE%9F.pdf?sequence=1>)

από επιφανειακά κύματα, όσο και την παλιρροϊκή ενέργεια - που έχει αποκτηθεί από την κινητική ενέργεια των μεγάλων κινούμενων σωμάτων του νερού. Η υπεράκτια αιολική ενέργεια δεν είναι μια μορφή θαλάσσιας ενέργειας, καθώς η αιολική ενέργεια προέρχεται από τον άνεμο, ακόμη και αν οι ανεμογεννήτριες τοποθετούνται εντός των θαλάσσιων περιοχών. Μορφές της ενέργειας των ωκεανών είναι:

- Θαλάσσια παραγωγή ρεύματος
- Ενέργεια ώσμωσης
- Θερμική ενέργεια των ωκεανών
- Παλιρροϊκή ενέργεια
- Κυματική ενέργεια

4. **Ηλιακή ενέργεια** χαρακτηρίζεται το σύνολο των διαφόρων μορφών ενέργειας που προέρχονται από τον Ήλιο. Τέτοιες είναι το φως ή φωτεινή ενέργεια, η θερμότητα ή θερμική ενέργεια καθώς και διάφορες ακτινοβολίες ή ενέργεια ακτινοβολίας. Η ηλιακή ενέργεια στο σύνολό της είναι πρακτικά ανεξάντλητη, αφού προέρχεται από τον ήλιο, και ως εκ τούτου δεν υπάρχουν περιορισμοί χώρου και χρόνου για την εκμετάλλευσή της. Όσον αφορά την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, θα μπορούσαμε να πούμε ότι χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες εφαρμογών:

- τα παθητικά ηλιακά συστήματα,
- τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα,
- και τα φωτοβολταϊκά συστήματα.

Τα παθητικά και τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύονται τη θερμότητα που εκπέμπεται μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ τα φωτοβολταϊκά συστήματα στηρίζονται στη μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρικό ρεύμα μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου.

5. **Ενέργεια από βιομάζα** είναι η ενέργεια που δεσμεύεται στις φυτικές ουσίες και προέρχεται από τον ήλιο. Με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, τα φυτά μετασχηματίζουν την ηλιακή ενέργεια σε βιομάζα. Οι ζωικοί οργανισμοί την ενέργεια αυτή την προσλαμβάνουν με την τροφή τους και αποθηκεύουν ένα μέρος της. Αυτή την ενέργεια αποδίδει τελικά η βιομάζα, μετά την επεξεργασία και τη χρήση της. Είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας γιατί στην πραγματικότητα είναι αποθηκευμένη ηλιακή ενέργεια που δεσμεύτηκε από τα φυτά κατά τη φωτοσύνθεση. Η βιομάζα είναι η πιο παλιά και διαδεδομένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Ο πρωτόγονος άνθρωπος, για να ζεσταθεί και να μαγειρέψει, χρησιμοποίησε την ενέργεια (θερμότητα) που προερχόταν από την καύση των ξύλων, που είναι ένα είδος βιομάζας.

6. **Υδρογόνο και κυψελίδες καυσίμου** μπορούν να χαρακτηριστούν σαν κέντρα ενός συστήματος το οποίο χρησιμοποιεί το υδρογόνο ως καύσιμο. Αναλαμβάνουν τη μετατροπή του καυσίμου σε χρήσιμη ηλεκτρική ενέργεια. Η έννοια της κατάλυσης παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη λειτουργία μιας κυψέλης καυσίμου, όπως θα δούμε παρακάτω κι η έρευνα για τη βελτίωση των αποδόσεων γίνεται κυρίως σε αυτόν τον τομέα, τομέας εξ ορισμού μελετημένος στην κλίμακα του νανομέτρου. Η κυψέλη καυσίμου αποτελείται από ένα μηχανισμό για μετατροπή του υδρογόνου και οξυγόνου σε νερό, παράγοντας ταυτόχρονα με τη διαδικασία αυτή, ηλεκτρισμό και θερμότητα.

7. **Φωτοκαταλυτικές τεχνολογίες ή φωτοκατάλυση**, ονομάζουμε την τεχνολογία που λαμβάνει χώρα σε συνδυασμό με την παρουσία φωτισμού (ηλιακού ή τεχνητού) και αέρα. Η παρουσία αυτής της τεχνολογίας σε δομικά υλικά προκαλεί την διαδικασία χημικής οξειδωσης και αποσύνθεσης των οργανικών και ανόργανων βλαβερών ουσιών που έρχονται σε επαφή με την επιφάνεια του προϊόντος. Η τεχνολογία υποστηρίζεται από νανοσωματίδια σε στερεή κατάσταση που δρουν ως καταλύτες και κατά συνέπεια η αποτελεσματικότητα των υλικών αυτών δεν εξαντλείται με την πάροδο του χρόνου. Η τεχνολογία των φωτοκαταλυτικών υλικών χρησιμοποιείται για τον περιορισμό και την καταπολέμηση βλαβερών ουσιών και παραγόντων όπως είναι: οξείδια του αζώτου, πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs), διοξείδιο του θείου, μονοξείδιο του άνθρακα, φορμαλδεΐδη, ακεταλδεΐδη, βενζόλιο, όζον, βακτήρια, ιοί και μύκητες.

Κεφάλαιο 2ο: ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΚΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Αειφόρος σχεδίαση ή περιβαλλοντικά βιώσιμη σχεδίαση είναι η φιλοσοφία του σχεδιασμού φυσικών αντικειμένων, τον σχεδιασμό κτηρίων και δομημένου περιβάλλοντος, καθώς και υπηρεσιών οι οποίες θα συμμορφώνονται με τις αρχές της κοινωνικής, οικονομικής και οικολογικής βιωσιμότητας. Στόχος της αειφόρου σχεδίασης είναι η εξάλειψη των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον μέσα από τον επιδέξιο και ευαίσθητο σχεδιασμό. Οι εφαρμογές της στοχεύουν στους ανανεώσιμους πόρους, σε όσο το δυνατόν λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον, και στη σύνδεση του ανθρώπου με το φυσικό περιβάλλον.

Στην αειφόρο σχεδίαση δημιουργούνται έργα που είναι καινοτόμα έτσι ώστε να μπορεί να αλλάξει η συμπεριφορά τους ως προς το περιβάλλον. Μια δυναμική ισορροπία μεταξύ της οικονομίας και της κοινωνίας, που προορίζεται για τη δημιουργία μακροχρόνιων σχέσεων μεταξύ του χρήστη και του αντικειμένου και, τέλος, να σέβεται και να λαμβάνει υπόψη τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές διαφορές που θα έπρεπε να έχει λάβει υπόψιν εξ αρχής και όχι αφού έχει δημιουργηθεί το πρόβλημα.

2.1 Σχετικά με την βιώσιμη ανάπτυξη

Εξαιτίας του τεράστιου περιβαλλοντικού προβλήματος και των αλλαγών στα κλιματικά δεδομένα ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών αποφάσισε την αντιμετώπιση του θέματος αυτού καταλήγοντας για την εξέλιξη της ανάπτυξης του πλανήτη σε κάποιους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης¹⁵.

Τα 193 κράτη μέλη των Ηνωμένων Εθνών τον Σεπτέμβριο του 2015 υιοθέτησαν ένα σχέδιο για την εξασφάλιση ενός καλύτερου μέλλοντος για όλους, σχεδιάζοντας μια διαδρομή για τα επόμενα 15 χρόνια που έχει στόχο την εξάλειψη της ακραίας φτώχειας, την καταπολέμηση της ανισότητας και της αδικίας και την προστασία του Πλανήτη μας.

Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (Sustainable Development Goals – SDGs) και οι 169 ειδικότεροι στόχοι που σχετίζονται με αυτούς, αναφέρονται στις σημαντικότερες προκλήσεις της εποχής μας οικονομικές, κοινωνικές, περιβαλλοντικές και διακυβέρνησης.



Εικόνα 1: Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης

Οι 17 στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης είναι¹⁶:

1. Τερματισμός της φτώχειας σε όλες τις μορφές της, παντού.
2. Τερματισμός της πείνας, επίτευξη επισιτιστικής ασφάλειας και βελτίωση της διατροφής, καθώς και προώθηση της αειφόρου γεωργίας.
3. Διασφάλιση υγιούς ζωής και προώθηση της καλής υγείας για όλους και για όλες τις ηλικίες.
4. Διασφαλίζουμε την ελεύθερη, ισότιμη και ποιοτική εκπαίδευση, προάγοντας τις ευκαιρίες για δια βίου μάθηση.
5. Επίτευξη ισότητας των φύλων και ενδυνάμωση όλων των γυναικών και των κοριτσιών.
6. Διασφάλιση της πρόσβασης σε ύδρευση και αποχέτευση για όλους.
7. Διασφάλιση της πρόσβασης σε οικονομικά προσιτές, αξιόπιστες, βιώσιμες και σύγχρονες μορφές ενέργειας για όλους.

¹⁵ Πηγή: Διαδίκτυο <https://www.csrhellas.net/network/sdgs/>

¹⁶ Πηγή: Διαδίκτυο, <http://hellenicplatform.org/oi-17-stoxoi/#goal0>

- 8.** Προώθηση της βιώσιμης και χωρίς αποκλεισμούς οικονομικής ανάπτυξης, της απασχόλησης και της αξιοπρεπούς εργασίας για όλους.
- 9.** Δημιουργία ευέλικτων υποδομών, προώθηση της βιώσιμης εκβιομηχάνισης και προώθηση της καινοτομίας.
- 10.** Μείωση των ανισοτήτων εντός και μεταξύ των χωρών.
- 11.** Δημιουργία πόλεων και κοινοτήτων χωρίς αποκλεισμούς, ασφαλείς, διαλλακτικές και βιώσιμες.
- 12.** Διασφάλιση προτύπων βιώσιμης κατανάλωσης και παραγωγής.
- 13.** Ανάλυση επείγουσας δράσης για την καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος και τις επιπτώσεις της.
- 14.** Διατήρηση και αειφόρος χρήση των ωκεανών, των θαλασσών και των θαλάσσιων πόρων.
- 15.** Βιώσιμη διαχείριση των δασών, καταπολέμηση της απερήμωσης, την ανάσχεση και αντιστροφή της υποβάθμισης του εδάφους, ανάσχεση της απώλειας βιοποικιλότητας.
- 16.** Προώθηση δίκαιων, ειρηνικών και χωρίς αποκλεισμούς κοινωνιών.
- 17.** Αναζωογόνηση της παγκόσμιας συνεργασίας για την αειφόρο ανάπτυξη.

Ως προς την δημιουργία της κατοικίας αλλά και την χρησιμοποίησή της σύμφωνα με τους στόχους του ΟΗΕ, μια σύγχρονη κατοικία πρέπει να διασφαλίζει στους χρήστες μια φιλική προς εκείνους και το περιβάλλον κατασκευή.

Μια κατοικία είναι βιώσιμη όταν έχει χαμηλό λειτουργικό κόστος και καταναλώνει ελάχιστους φυσικούς πόρους. Ο σχεδιασμός αυτός με φιλικά υλικά για το περιβάλλον αποσκοπεί στην εξοικονόμηση ενέργειας και ενεργειακή αυτονομία, την εξοικονόμηση νερού και την ανακύκλωση απορριμμάτων.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων η κατοικία κατασκευάζεται με αειφορικές προδιαγραφές όπως για παράδειγμα τον σωστό αερισμό και ηλιασμό της, την ανακύκλωση και αξιοποίηση των υδάτων αλλά και τη χρήση φυσικών υλικών με ελάχιστη ή καθόλου επεξεργασία.

Με αυτόν τον τρόπο η κατοικία παύει να ξοδεύει αλλά εξοικονομεί ενέργεια και ως αποτέλεσμα αυτού το κόστος διαβίωσης μειώνεται κατά ένα πολύ μεγάλο ποσοστό.

Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε τις διαφορές που έχει μια μέση κατοικία για την Ελλάδα ανάλογα με τις στρατηγικές που εφαρμόζει.



2.2 Νομοθεσίες και κανονισμοί ενεργειακής βελτίωσης μιας κατοικίας¹⁷

Με το χρόνο δημιουργήθηκαν θεσμικά πλαίσια και νομοθεσίες, ώστε με την τήρηση τους να επιτευχθεί μια κοινή πορεία παγκοσμίως προς το μέλλον των αυτόνομων και παράλληλα φιλικών προς το περιβάλλον κατοικιών. Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (Κ.Εν.Α.Κ.) διαμορφώνει το πλαίσιο αρχών και καθορίζει τους όρους και τις προϋποθέσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων. Αποσκοπεί στη μείωση της κατανάλωσης συμβατικής ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό (Θ.Ψ.Κ.), φωτισμό και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (Ζ.Ν.Χ.), με την ταυτόχρονη διασφάλιση συνθηκών άνεσης στους εσωτερικούς χώρους των κτηρίων. Αυτός ο σκοπός επιτυγχάνεται μέσω του ενεργειακά αποδοτικού σχεδιασμού του κελύφους, της χρήσης ενεργειακά αποδοτικών δομικών υλικών και ηλεκτρομηχανολογικών (Η/Μ) εγκαταστάσεων, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (Σ.Η.Θ.). Έτσι, συνοπτικά ο Κ.Εν.Α.Κ. περιλαμβάνει¹⁸:

¹⁷ Πηγή: Διαδίκτυο, <http://portal.tee.gr>, Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ - ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

¹⁸ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, τεύχος δεύτερο Αρ. Φύλλου 2367, 12/7/2017

- τον ορισμό μεθοδολογίας υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων για την εκτίμηση των ενεργειακών καταναλώσεων των κτηρίων για Θ.Ψ.Κ., φωτισμό και ζεστού νερού χρήσης
- τον καθορισμό ελάχιστων απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση και κατηγορίες για την ενεργειακή κατάταξη των κτηρίων
- τον καθορισμό ελάχιστων προδιαγραφών για τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό των κτηρίων, τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους και τις προδιαγραφές των Η/Μ εγκαταστάσεων, των υπό μελέτη νέων κτηρίων καθώς και των ριζικά ανακαινιζόμενων
- τον ορισμό του περιεχομένου της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων
- τον καθορισμό της μορφής του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης κτηρίου, καθώς και τα στοιχεία που αυτό θα περιλαμβάνει
- τον καθορισμό της διαδικασίας των ενεργειακών επιθεωρήσεων των κτηρίων, καθώς και της διαδικασίας των επιθεωρήσεων λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού.

Στις επόμενες ενότητες, παρατίθενται τα μέτρα και οι δράσεις που σχετίζονται με την αύξηση του αριθμού των κτηρίων με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας.

Κανονιστικά μέτρα

Οι ενεργειακά αυτόνομες κατοικίες είναι ένα ζήτημα που απασχολεί πολλά χρόνια την Ευρωπαϊκή Ένωση, διότι η κατοικία αποτελεί μεγάλο κομμάτι του ενεργειακού προβλήματος. Κάθε χώρα πρέπει να κινητοποιηθεί, για να μπορέσει να επιτευχθεί μια σημαντική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης. Στην Ελλάδα για την ενεργειακή κατανάλωση μιας κατοικίας ισχύουν τα εξής:

- Σε νέα κτήρια θα είναι υποχρεωτική η κάλυψη αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης κατά 60% σε ετήσια βάση από ηλιοθερμικά συστήματα.
- Αύξηση μέχρι και 10% στο συντελεστή δόμησης σε κτήρια που θα επιτύχουν μεγάλη ενεργειακή απόδοση.

Επίσης δημιουργούνται συνεχώς προγράμματα για την ανάπτυξη της υφιστάμενης τεχνολογίας σε ό,τι αφορά στη θέρμανση, στην ψύξη και στον κλιματισμό της κατοικίας αλλά και για την εκπαίδευση των μηχανικών, των τεχνιτών, των οικοδόμων κτλ., ώστε η μετάβαση στα κτήρια με μηδενικές ενεργειακές καταναλώσεις να γίνει σύντομα και με το σωστό τρόπο. Για να μπορέσει να επιτευχθεί ένα τέτοιο εγχείρημα και να έχει τα θεμιτά αποτελέσματα, αρχικά πρέπει να μελετηθούν τα προβλήματα και τα εμπόδια που υπάρχουν. Αυτό προσπάθησε να κάνει ένα πρόγραμμα με την επωνυμία ZEBRA που δημοσίευσε μια μελέτη με τίτλο ZEBRA 2020. Στόχος αυτής της μελέτης ήταν η παρακολούθηση της αγοράς, η διαπίστωση των προβλημάτων και η εξαγωγή δεδομένων για την εύρεση λύσεων, ώστε η μετάβαση και η ενσωμάτωση των μερικά αυτόνομων κτηρίων να γίνει ομαλά και με επιτυχία (ZEBRA 2020 - Nearly zero - energy building strategy 2020, 2016). Σ' αυτή την μελέτη γίνονται οι

ακόλουθες συστάσεις (ZEBRA 2020 - Nearly zero - energy building strategy 2020, 2016):

- Στα κράτη μέλη της Ε.Ε. πρέπει να υπάρχει ένας κοινός ορισμός για τα κτήρια σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης. Για να μπορέσουν να υπάρξουν μεταρρυθμίσεις και νομοθεσίες επάνω στο συγκεκριμένο ζήτημα που θα επιβληθούν από την Ευρωπαϊκή Ένωση αρχικά πρέπει να ορισθεί τι είναι ένα ενεργειακά αυτόνομο κτήριο, ποιο ποσοστό ενέργειας πρέπει να παράγεται επιτόπου και πώς μπορεί αυτό να επιτευχθεί.
- Σύστημα καταγραφής δεδομένων. Κάθε χώρα οφείλει να καταγράψει τα δεδομένα για τα κτήριά της και για κάθε κτήριο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης, για να μπορέσουν να συλλεχθούν αρκετά δεδομένα, να αναλυθούν και να γίνει μια μελέτη για την καλύτερη κατανόηση και βελτίωση της τεχνολογίας που υφίσταται.
- Σωστή καθοδήγηση προς την ανακαίνιση για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης ενός κτηρίου. Η Ε.Ε. μπορεί να διαμορφώσει ένα πλάνο και να δώσει κίνητρα, ώστε η επένδυση της ανακαίνισης να γίνει θεμιτή και συμφέρουσα και να υπάρχουν εγγυήσεις για την μακροζωία της.
- Ο δημόσιος τομέας μπορεί να αναλάβει το ρόλο του πρωτεργάτη και να δώσει το σωστό παράδειγμα στους πολίτες του, κάνοντας ανακαίνισης στα υφιστάμενα κτήρια και μετατρέποντας τα σε ενεργειακά αυτόνομα και κάθε νέο που κατασκευάζεται να είναι μερικώς αυτόνομο. Το συγκεκριμένο πόρισμα θα παίξει βασικό ρολό στην κινητοποίηση του κόσμου.
- Η δημιουργία φορέων για την επίβλεψη, καθοδήγηση και επιβολή κυρώσεων για τη σωστή συμμόρφωση στις απαιτήσεις και νομοθεσίες.

Στη μελέτη φαίνεται ότι βασικός λόγος για την αργή προσαρμογή και μετάβαση προς την ολοκληρωμένη εφαρμογή των κτηρίων σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης είναι:

- ✓ Η περιορισμένη ενημέρωση των μηχανικών, των εργολάβων και η ελλιπής των τεχνιτών κατάρτιση, διότι η απόδοση και η λειτουργικότητα ενός κτηρίου ενεργειακά αυτόνομου εξαρτάται από βασικές εργασίες, όπως τη σωστή τοποθέτηση της θερμομόνωσης, τον εξαερισμό, τις σωστές μελέτες τοποθέτησης ψύξης, θέρμανσης κλιματισμού κ.ά.
- ✓ Το μεγάλο και ασύμφορο κόστος επένδυσης χωρίς εγγυήσεις.
- ✓ Η χαμηλή διαθεσιμότητα σε τεχνολογία των κατάλληλων συστημάτων.
- ✓ Απουσία ενός μακροπρόθεσμου πλάνου για το κτιριακό απόθεμα κάθε χώρας. Στη μελέτη τονίζεται ότι ένα τέτοιο πλάνο θα βοηθήσει στην καλή οργάνωση των κτηρίων ώστε να είναι γνωστό το πλήθος των υφιστάμενων κτηρίων το 2050, το πλήθος των νέων, των προϋπάρχοντων και των κατεδαφισμένων για να μπορέσουν να ακολουθηθούν τα κατάλληλα μέτρα για να επιτευχθεί το ποθητό αποτέλεσμα.

Κεφάλαιο 3ο: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΜΕ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ¹⁹

3.1 Επανασχεδιασμός με βιοκλιματικά πρότυπα

Όπως αναφέραμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο για να γίνει μια κατοικία φιλική προς το περιβάλλον πρέπει να διαθέτει τις αειφορικές αρχές σχεδίασης. Αυτό για να επιτευχθεί υπάρχουν δυο τρόποι υλοποίησης. Είτε να κατασκευαστεί μια κατοικία από την αρχή είτε να επανασχεδιαστεί μια ήδη υπάρχουσα κατασκευή σύμφωνα με τις αειφορικές αρχές.

Η σχεδίαση ενός έργου θεωρείται αειφόρος και φιλική προς το περιβάλλον όταν τηρεί κάποιες συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Αν και η εφαρμογή έχει διαφορές μεταξύ των κλάδων, ορισμένες αρχές είναι κοινές, όπως:

- Υλικά χαμηλών επιπτώσεων στο περιβάλλον: αντικατάσταση των τοξικών υλικών με άλλα που παράγονται με βιώσιμο τρόπο ή ανακυκλούμενων υλικών που απαιτούν λίγη ενέργεια για την επεξεργασία τους.
- Ενεργειακή απόδοση: χρήση διαδικασιών παραγωγής και παραγώγων που απαιτούν την ελάχιστη ενέργεια.
- Συναισθηματικά ανθεκτικός σχεδιασμός: μείωση της κατανάλωσης και της σπατάλης πόρων, αυξάνοντας την αντοχή των σχέσεων μεταξύ των ανθρώπων και των προϊόντων, μέσω του σχεδιασμού.
- Σχεδιασμός για την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση: τα προϊόντα, οι διαδικασίες και τα συστήματα θα πρέπει να σχεδιάζονται με βάση την διάρκεια και αντοχή τους ως χαρακτηριστικό.
- Μέτρα των επιπτώσεων του σχεδιασμού για το συνολικό αποτύπωμα άνθρακα και αξιολόγηση του κύκλου ζωής κάθε πόρου που χρησιμοποιείται, απαιτούνται και διατίθενται όλο και περισσότερο. Παρόλα αυτά τα περισσότερα μέτρα είναι πολύπλοκα δίνοντας γρήγορες και ακριβείς εκτιμήσεις ολόκληρου του πεδίου των επιπτώσεων. Κάθε μέτρο υπολογίζει οποιοδήποτε είδος δαπάνη όπως αυτή καταναλώνει το μέσο οικονομικό μερίδιο συμμετοχής της πλανητικής ενέργειας από 8.000 BTU (8.400 kJ) ανά δολάριο και την παραγωγή CO₂, με τη μέση τιμή των 0,57 kg CO₂ ανά δολάριο (1995 δολάρια ΗΠΑ) από τα στοιχεία της DOE.
- Οι σχεδιαστικές προδιαγραφές και τα πρότυπα αειφόρου σχεδίασης ενός έργου, ανανεώνονται και αναβαθμίζονται διαρκώς καθώς αναπτύσσονται δυναμικά από ένα μεγάλο φάσμα ιδιωτικών οργανισμών και ιδιωτών. Επίσης υπάρχει μια μεγάλη λίστα καινούργιων μεθόδων που προκύπτουν από την γρήγορη ανάπτυξη της μελέτης της βιωσιμότητας και προωθείται από μια μεγάλη ποικιλία εκπαιδευτικών και κυβερνητικών οργάνων για την καλύτερη και φιλική προς το περιβάλλον ανάπτυξη.

¹⁹ Πηγή: Διαδίκτυο,

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B5%CE%B9%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%BF%CF%82_%CF%83%CF%87%CE%B5%CE%B4%CE%AF%CE%B1%CF%83%CE%B7

- Βιομίμηση: επανασχεδιασμός των βιομηχανικών συστημάτων στη βιολογική γραμμή επιτρέποντας τη συνεχή επαναχρησιμοποίηση των υλικών σε συνεχείς κλειστούς κύκλους.
- Υπηρεσία υποκατάστασης: η διαδικασία αλλαγής του τρόπου κατανάλωσης ενός προϊόντος από προσωπική ιδιοκτησία για την παροχή υπηρεσιών που παρέχουν παρόμοιες λειτουργίες, για παράδειγμα μετατροπή ενός ιδιωτικού αυτοκινήτου σε μια υπηρεσία car-sharing. Ένα τέτοιο σύστημα προωθεί την ελάχιστη χρήση των πόρων ανά μονάδα κατανάλωσης. Στο προκείμενο παράδειγμα ανά ταξίδι που οδηγείται το αυτοκίνητο.
- Δυνατότητα ανανέωσης: τα υλικά πρέπει να προέρχονται από κοντινές περιοχές, να χρησιμοποιούνται με στόχο την αειφορία έτσι ώστε να μπορούν να κομποστοποιούνται όταν η χρήση τους έχει πια εξαντληθεί.
- Αυτοδύναμος οικολογικός σχεδιασμός: οι αρχές του αυτοδύναμου οικολογικού σχεδιασμού έχουν εφαρμοστεί σε τομείς σχεδίασης για την ρύπανση.

α. Προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια (ΠΚΕ)

Για την αξιολόγηση κάθε προϊόντος προϋποτίθεται η ύπαρξη μιας λίστας απαιτήσεων με ορισμένες παραμέτρους, ώστε τα συμπεράσματα της αξιολόγησης να είναι μετρήσιμα και συγκρίσιμα. Για το καθορισμό των απαιτήσεων αυτών εφαρμόζεται μια γενική μεθοδολογία, η οποία τροποποιείται από την Επιτροπή έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στα χαρακτηριστικά κάθε προϊόντος. Αναγνωρίζονται αρχικά οι φάσεις του κύκλου ζωής του προϊόντος, οι οποίες είναι η επιλογή και χρησιμοποίηση πρώτων υλών ως προς την κατασκευή, την συσκευασία, μεταφορά και διανομή τους, την εγκατάσταση και συντήρηση τους, την χρήση τους και το τέλος ζωής, μέχρι την τελική διάθεσή του.

Έπειτα, για κάθε φάση ελέγχεται ο βαθμός στον οποίο επηρεάζονται οι παρακάτω περιβαλλοντικές πτυχές:

- προβλεπόμενη κατανάλωση υλικών, ενέργειας και άλλων πόρων, όπως γλυκού νερού
- προβλεπόμενες εκπομπές στον αέρα, το νερό, ή το έδαφος
- προβλεπόμενη ρύπανση μέσω φυσικών φαινομένων, όπως ο θόρυβος, οι δονήσεις, οι ακτινοβολίες, τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία
- προβλεπόμενη παραγωγή αποβλήτων
- δυνατοί επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και ανάκτησης υλικών ή/και ενέργειας
- γεωμετρικά χαρακτηριστικά, χρήση τοξικών ουσιών, χρήση επιπλέον υλικών- εξαρτημάτων, ευχέρεια ανακύκλωσης/ επαναχρησιμοποίησης, παράταση χρόνου ζωής, κ.ά.

Σύμφωνα με το άρθρο 16(1) της οδηγίας 2009/125/ΕΚ της Ε.Ε. για τον οικολογικό σχεδιασμό, οι κατηγορίες των προϊόντων που έχουν προτεραιότητα να ενταχθούν μέσα στο πλάνο εργασίας για το διάστημα 2012-2014, και θεωρούνται ΠΚΕ είναι οι εξής:

- Θερμαντήρες νερού
- Ηλεκτρικές σκούπες
- Υπολογιστές και διακομιστές υπολογιστών
- Οικιακά στεγνωτήρια ρούχων
- Κυκλοφορητές
- Υδραντλίες
- Κλιματιστικά και ανεμιστήρες δροσισμού
- Ανεμιστήρες (με κινητήρες ισχύος μεταξύ 125W και 500 kW)
- Βιομηχανικοί ανεμιστήρες
- Οικιακά πλυντήρια πιάτων
- Οικιακά πλυντήρια ρούχων
- Προϊόντα οικιακού φωτισμού
- Προϊόντα φωτισμού τριτογενούς τομέα (γραφεία και οδοί)
- Οικιακές συσκευές ψύξης
- Τηλεοράσεις
- Ηλεκτροκινητήρες
- Εξωτερικά τροφοδοτικά ισχύος
- Απλοί και σύνθετοι αποκωδικοποιητές
- Ιατρικός εξοπλισμός απεικόνισης
- Απώλειες σε κατάσταση αναμονής και εκτός λειτουργίας ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών (οικιακών και γραφείου).

β. Οικολογικά προϊόντα

γ. Διαχείριση αποβλήτων

δ. Διαχείριση φυσικού περιβάλλοντος

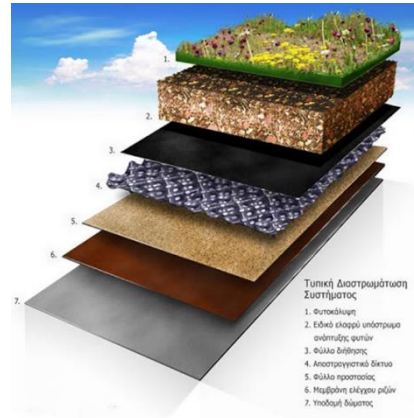
ε. Ανακύκλωση

3.2 Αειφορικές εφαρμογές και λύσεις στη αρχιτεκτονική ενός κτηρίου.

Ένα κτήριο είναι ένας οργανισμός που ανάλογα υπό ποιες συνθήκες έχει δημιουργηθεί μπορεί να βοηθήσει στην επούλωση του υπάρχοντος προβλήματος της καταστροφής του πλανήτη ή να την κάνει ακόμα μεγαλύτερη. Ένα κτήριο για να καταχωρηθεί ως «πράσινο» κτήριο δεν είναι απαραίτητο να κατασκευάστηκε εξολοκλήρου σύμφωνα με τις αειφορικές αρχές, αλλά μπορεί ακόμα και να αναβαθμιστεί κατά την διάρκεια ζωής του. Παρόλα αυτά υπάρχουν λύσεις η οποίες θα το αναδείξουν μέσα στο περιβάλλον. Η αναβάθμιση μπορεί να εφαρμοστεί και στο κέλυφος του κτηρίου αλλά και στο εσωτερικό του.

Κάποιες από τις εφαρμογές οι οποίες μπορούν να υλοποιηθούν σε ένα υπάρχον κτήριο στην Αθήνα, είναι:

- Φυτεμένες οροφές - φυτεμένες στέγες²⁰: Είναι φυτεμένες επιφάνειες (όψεις ή οροφές) οι οποίες βελτιώνουν την ποιότητα του εισπνεόμενου αέρα (παράγουν οξυγόνο, φιλτράρουν τη σκόνη), συμβάλλουν στην άμβλυση του φαινομένου της αστικής νησίδας θερμότητας (το φαινόμενο της αύξησης της θερμοκρασίας στο κέντρο της πόλης), συμβάλλουν στην ορθολογική διαχείριση του νερού και παρέχουν χρήσιμο χώρο στην εκτοπισμένη από τις πόλεις άγρια ζωή. Ενεργειακά και οικονομικά προσφέρουν εξαιρετική θερμομόνωση (μείωση επιπρόσθετης θέρμανσης ή ψύξης), υγραμόνωση και ηχομόνωση.



Εικόνα 2: Τυπική Διαστρωμάτωση Συστήματος

Οι φυτεμένες στέγες προστατεύουν επίσης την ταράτσα και την στέγη από εξωτερικούς φθοροποιούς παράγοντες και επιμηκύνει τη διάρκεια ζωής της. Επιπρόσθετα τα οφέλη δεν σταματούν επηρεάζοντας ολόκληρη την κοινωνία αξιοποιώντας αχρησιμοποίητους χώρους (ταράτσες) με πρόσβαση σε αυτές και έτσι παρέχουν μέρη για



Εικόνα 3: Οικία με φυτεμένο δώμα

ψυχαγωγία, κοινωνικοποίηση και καινοτομία ωφελώντας όλες τις αστικές κοινωνίες. Οι πόλεις πλέον με αυτόν τον τρόπο αναβαθμίζονται και αισθητικά. Οι πράσινες στέγες ομορφαίνουν κτήρια και γειτονιές. Οι απρόσωπες ταράτσες γίνονται έργα τέχνης και οι τσιμεντένιες πόλεις μετατρέπονται σε ζωντανό περιβάλλον.

Ακόμα και αν δούμε μια τέτοια λύση στον τομέα των επενδύσεων μια τέτοια λύση έχει χαμηλότερο ενεργειακό κόστος, μειωμένα έξοδα συντήρησης, χαμηλότερο επίπεδο θορύβου καθώς και μεγάλη αισθητική αναβάθμιση των (προηγούμενων) μη χρησιμοποιούμενων χώρων. Όλα τα παραπάνω οφέλη αποτελούν απτά πλεονεκτήματα που ανεβάζουν την αξία κτηρίων ή και ολόκληρων συνοικιών.

²⁰ Πηγή: Διαδίκτυο, <https://issuu.com/cisdisuu/docs/>, <https://monosimacon.blogspot.com/2016/06/prasina-fytemena-domata-prasines-steges-1.html>, <http://citygreen.gr/content.aspx?id=7>, <https://www.pentapostagma.gr/epistimi/1647932-oi-prasines-steges-kai-ta-ofeli-toys>

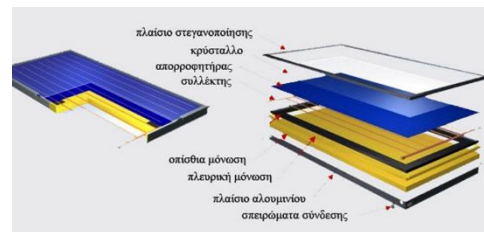
Επιπλέον οι φυτεμένες στέγες βελτιώνουν την θερμοκρασία στην οροφή ενός κτηρίου διότι κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού μπορεί να φτάσει και τους 70° C, ενώ αν διαθέτει ταρατσόκηπο δεν θα ξεπερνά τους 30°, παράλληλα το πρασίνισμα των ταρατσών στις πόλεις μπορεί να έχει θετικό αποτέλεσμα στην εξομάλυνση ακραίων τιμών θερμοκρασίας και υγρασίας στο αστικό περιβάλλον. Από μια τέτοια εφαρμογή μπορεί να υπάρξει και βελτίωση στην ποιότητα του αέρα. Ο καθαρισμός της ατμόσφαιρας βοηθάει τους ανθρώπους που υποφέρουν από αναπνευστικές παθήσεις, ενώ μειώνει άμεσα και άλλες μορφές ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Τέλος δεν κάνουμε καλό μόνο στους χρήστες αλλά και στο φυσικό περιβάλλον για ζώα και φυτά. Η πράσινη στέγη ή φυτεμένο δώμα δημιουργεί αυτόνομα οικοσυστήματα, και ενθαρρύνει την παρουσία και παραμονή της πανίδας (έντομα, πουλιά) στο περιβάλλον.



Εικόνα 4: Οικία με φυτεμένη στέγη

- Συλλέκτες ηλιακής ενέργειας²¹:

Οι ηλιακοί συλλέκτες απορροφούν τις ακτίνες του ηλίου και τις μετατρέπουν σε θερμική ενέργεια που μετέπειτα μπορεί να παραγάγει ηλεκτρισμό. Η εφαρμογή αυτή ωφελεί το περιβάλλον διότι με αυτόν τον τρόπο εξοικονομούνται καύσιμα, υπάρχει μείωση εκπομπών CO₂, είναι μια αυτόνομη και ανεξάρτητη πηγή ηλεκτρικής ενέργειας, βοηθούν την περιβαλλοντική αποφόρτιση των περιοχών στις οποίες λειτουργούν συμβατικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (λιγνίτη ή/και πετρελαίου). Αποτέλεσμα αυτού η μηδενική ρύπανση στο περιβάλλον. Τα ηλιακά πάνελ έχουν αθόρυβη λειτουργία. Με την χρήση των συλλεκτών μειώνεται το κόστος ηλεκτρισμού και της θέρμανσης στην κάθε κατοικία, η μείωση των απωλειών μεταφοράς και η ελάχιστη συντήρηση τους τα καθιστούν μια εικονική λύση. Το θετικό στοιχείο που αντλούμε ως προς την κοινωνία είναι ότι θεωρείται ο πιο φιλικός προς το περιβάλλον τρόπος δημιουργίας πολιτισμένων συνθηκών.



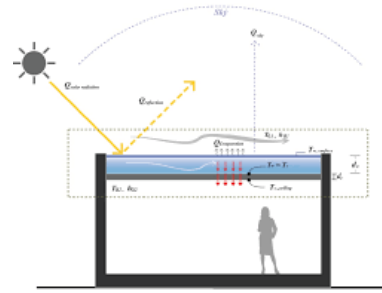
Εικόνα 5: Διαστρωμάτωση ηλιακού συλλέκτη



Εικόνα 6: Οικία με ηλιακό συλλέκτη στην οροφή

²¹ Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.oleng.eu/dwrean-thermans-i-apo-ton-ilio/>, <http://www.galaxysolar.gr/1A725604.el.aspx>, <https://el.decorexpro.com/solnechnye-batarei/na-dachu-10-kvt/>

- Roof pond - Δεξαμενές οροφής²²:
Το roof pond είναι μια τεχνική παθητικού δροσισμού που βασίζεται στην αυξημένη θερμική χωρητικότητα νερού. Γενικά καλύπτεται με επιφάνεια κατά τη διάρκεια της ημέρας για να αποφευχθεί η αύξηση στην θερμοκρασία του νερού και παραμένει ανοιχτή μόνο την διάρκεια της νύχτας. Οι δεξαμενές οροφής μπορούν να κατασκευαστούν φθηνά τοποθετώντας νερό σε πλαστικές σακούλες, μεταλλικές δεξαμενές ή υαλοβάμβακα με άκαμπτα διαφανή πλαστικά καλύμματα. Τα κλιματικά δεδομένα των πολύ ζεστών περιοχών χρειάζονται περισσότερη μόνωση αναμεσα στο νερό και το σκυρόδεμα τους καλοκαιρινούς θερμούς μήνες και λιγότεροι τους ψυχρούς χειμερινούς μήνες

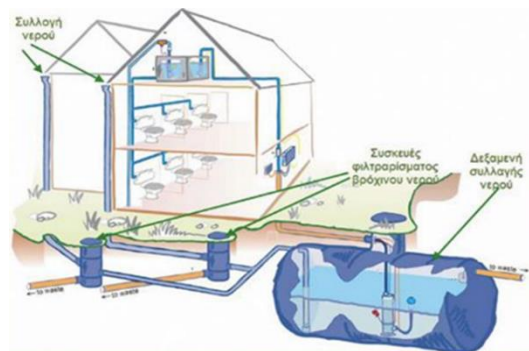


Εικόνα 7: Λειτουργία δεξαμενής οροφής



Εικόνα 8: Οικία με δεξαμενή οροφής

- Εκμετάλλευση υδάτων²³:
Με αυτόν τον τρόπο ένα κτήριο μετατρέπει τα ύδατα της βροχής και του νοικοκυριού που υπό άλλες συνθήκες δεν θα είχαν χρήση σε αξιοποιήσιμα. Η διαχείριση του νερού και των όμβριων υδάτων σε μια κατοικία συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην οικολογική της λειτουργία. Αποτελείται από τον έλεγχο κατανάλωσης, την ανακύκλωση του νερού, τη συλλογή του βρόχινου νερού και σπανιότερα την εκμετάλλευση των λυμάτων. Οι βασικότερες μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κλίμακα της κατοικίας είναι:



Εικόνα 9: Λειτουργία εκμετάλλευσης υδάτων

1. Η ανακύκλωση του νερού χρήσης: είναι η διαδικασία, με την οποία συλλέγεται το νερό μετά από τη χρήση του για την κάλυψη των αναγκών μια κατοικίας, επεξεργάζεται και ανατροφοδοτεί την κατοικία. Στην καθημερινότητα του



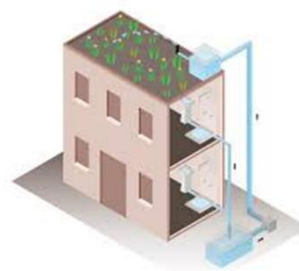
Εικόνα 10: Συλλέκτης βρόχινου νερού

²² Πηγή: Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού, Τμήμα Εσωτερικής Αρχιτεκτονικής, **Μάθημα : ΑΕΙΦΟΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ Ι**, ΔΙΔΑΣΚΟΥΣΑ: Δρ. ΕΥΓΕΝΙΑ ΤΟΥΣΗ, **11ο μάθημα**: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου. Στρατηγικές εξοικονόμησης ενέργειας

²³ Πηγή: Διαδίκτυο, <http://ikee.lib.auth.gr/record/305878/files/Papaioannou.pdf>, <https://nowrs.weebly.com/betarhoomicronchiotanuumicron-nuepsilonrhoomicron.html>, https://waterforthe-city.net/system/uploads/ckeditor/attachments/4/03_GWP-Med_IntegratedUrbanWaterManagement.pdf, <https://www.teetkm.gr/%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%85%CE%B4%CF%81%CE%BF-%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%B1-%CE%B7-%CF%85%CE%B4%CE%AC%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%B7-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9/>

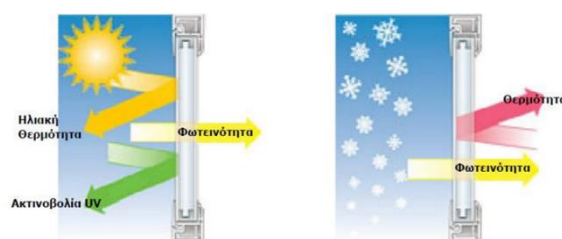
ανθρώπου το νερό που καταναλώνεται διαχωρίζεται σε δύο κατηγορίες το «γκρι» και το «μαύρο» νερό.

2. Η διαχείριση των όμβριων υδάτων: είναι η συλλογή, η αποθήκευση και η τροφοδοσία της κατοικίας. Τα όμβρια ύδατα που συλλέγονται μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οποιαδήποτε χρήση ακόμη και ως πόσιμο νερό. Το νερό συλλέγεται είτε από τη στέγη του κτηρίου είτε από διαπερατές επιφάνειες, συλλέγεται σε μεγάλες δεξαμενές είτε πλαστικές είτε από σκυρόδεμα.



Εικόνα 11: Διαχείριση όμβριων υδάτων

- Χρήση διπλών κουφωμάτων: Οι υαλοπίνακες Low-E είναι διπλοί ή τριπλοί υαλοπίνακες, που περιλαμβάνουν μια λεπτή διαφανή μεμβράνη (επίχρισμα χαμηλής εκπομπής) πάνω στη γυάλινη επιφάνεια, με σκοπό να εμποδίζει τη θερμότητα να φεύγει από το παράθυρο προς τα έξω το χειμώνα και να μπαίνει από έξω προς τα μέσα το καλοκαίρι.



Εικόνα 12: Τρόπος λειτουργίας ενεργειακών υαλοπινάκων

Με αυτήν την τεχνική έχουν βελτιωθεί σημαντικά τα ενεργειακά χαρακτηριστικά των κουφωμάτων. Η τοποθέτηση ενεργειακών υαλοπινάκων σε μια κατοικία είναι ένα κεφαλαιώδες ζήτημα όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας. Ένας ενεργειακός διπλός υαλοπίνακας έχει τριπλάσια απόδοση από ένα όμοιο απλό διπλό υαλοπίνακα και εξαπλάσια από ένα μονό τζάμι.



Εικόνα 13: Ενεργειακοί υαλοπίνακες

- Θερμαινόμενα πατώματα²⁴: Η ενδοδαπέδια θέρμανση είναι εναλλακτική μέθοδος έναντι του συμβατικού συστήματος θέρμανσης, η πρωτοτυπία της έγκειται στο γεγονός ότι το δάπεδο της κατοικίας λειτουργεί ταυτόχρονα ως αγωγός και πομπός θερμότητας ή δροσισμού, μετατρέποντάς το σε ένα μεγάλης επιφάνειας θερμαντικό ή κλιματιστικό σώμα. Το πάτωμα θερμαίνεται σταδιακά και ακτινοβολεί ωφέλιμη θερμότητα εντός της συνήθους ζώνης διαβίωσης, δηλαδή μέχρι τα δύο μέτρα, αποφεύγοντας την άσκοπη συγκέντρωση θέρμανσης κοντά στα θερμαντικά σώματα, που



Εικόνα 14: Ενδοδαπέδια θέρμανση

²⁴ Πηγή: Διαδίκτυο, <https://anakainisisspitiou.gr/anakainisi-spitiou/endodapedia-thermansi/#tieinai>

παρατηρείται στη συμβατική διάταξη. Λόγω της χαμηλότερης θερμοκρασίας τροφοδοσίας του νερού, επιτυγχάνεται οικονομία στην κατανάλωση καύσιμης ύλης. Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι συστημάτων ενδοδαπέδιας θέρμανσης και ψύξης.

1. Ηλεκτρική ενδοδαπέδια θέρμανση. Στην ηλεκτρική ενδοδαπέδια θέρμανση, το υποδάπεδο καλύπτεται από ηλεκτρική καλωδίωση σε μορφή τάπητα, η οποία τροφοδοτείται με ρεύμα απευθείας από το δίκτυο.
2. Υδραυλική ενδοδαπέδια θέρμανση η οποία χρησιμοποιεί υποδαπέδια διάταξη σωληνώσεων, στην οποία διαχέεται νερό θερμαινόμενο από την υπάρχουσα υποδομή κεντρικής θέρμανσης, όπως είναι οι λέβητες, οι αντλίες θερμότητας, η γεωθερμία, η ηλιακή ενέργεια ή οι ηλεκτρικοί λέβητες. Στα θετικά στοιχεία του υδραυλικού ενδοδαπέδιου συστήματος εντάσσεται η δυνατότητα τοποθέτησης σωληνώσεων και σε ενδοτοιχία διάταξη, όπου είναι δυνατόν ή όπου απαιτείται, και επίσης η δυνατότητα δροσισμού του χώρου κατά τους θερινούς μήνες, με χρήση αντλίας θερμότητας.



Εικόνα 15: Τοποθέτηση υδραυλικής ενδοδαπέδιας θέρμανσης

Η μέθοδος εγκατάστασης υδραυλικής ενδοδαπέδιας θέρμανσης έχει τρεις τεχνικές, οι οποίες επιλέγονται με βάση τις ανάγκες του κτηρίου και του χρήστη:

1. Η κλασική τεχνική εγκατάστασης. Έχει ως βασικό χαρακτηριστικό τη χρήση θερμομπετόν ως στρώμα μεταξύ της υποδαπέδιας εγκατάστασης και του φινιρίσματος του δαπέδου. Είναι σχετικά χρονοβόρα και απαιτεί έως 10cm ύψος, συμπεριλαμβανομένου και του ύψους φινιρίσματος του δαπέδου.
2. Η τεχνική χαμηλού προφίλ όπου σε αυτήν την τεχνική χρησιμοποιείται αυτοεπιπεδούμενο κονίαμα, χαρακτηριστικό του είναι η βραχύτερη διαδικασία ξήρανσης και προσαρμογής, το χαμηλότερο ύψος σε σύγκριση με αυτό της κλασικής τεχνικής και το μικρότερο βάρος υλικών ανά m².
3. Η τεχνική ξηράς δόμησης η οποία αντικαθιστά το θερμομπετόν ή το αυτοεπιπεδούμενο με ινογυψοσανίδες. Με αυτό τον τρόπο, ο χρόνος εγκατάστασης μειώνεται στο χρόνο τοποθέτησης και προσαρμογής του συστήματος, ενώ παράλληλα επιτρέπει ύψος

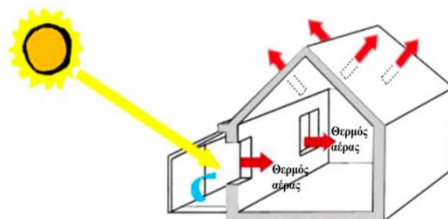


Εικόνα 16: Ενδοδαπέδια θέρμανση

εγκατάστασης έως 5cm, ακόμη χαμηλότερο βάρος υλικών ανά m² και λιγότερη μάζα νερού προσαγωγής εντός του δικτύου.

- Θερμοκήπιο (ηλιακοί χώροι)²⁵ :

Οι ηλιακοί χώροι είναι κλειστοί χώροι που ενσωματώνονται σε νότια τμήματα του κτιριακού κελύφους και περιβάλλονται από υαλοστάσια. Η ηλιακή θερμότητα από το θερμοκήπιο μεταφέρεται στους κυρίως χώρους του κτηρίου μέσω ανοιγμάτων ή διαπερνώντας τον τοίχο.



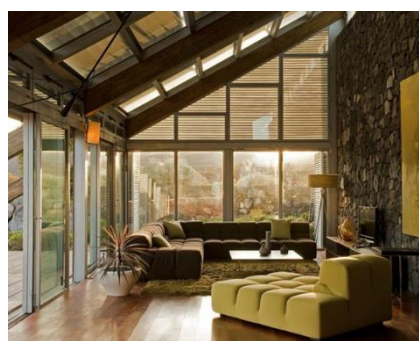
Εικόνα 17: Αρχή λειτουργίας προσαρτημένου θερμοκηπίου

Το θερμοκήπιο στην αρχιτεκτονική αποτελείται από ένα με μεγάλο ποσοστό γυάλινης επιφάνειας, ο οποίος προσαρτάται ή ενσωματώνεται σε τμήμα του κτιριακού κελύφους. Για την αποτελεσματική του λειτουργία απαιτούνται αρχικά νότιος προσανατολισμός ($\pm 30^\circ$ N), θυρίδες ή και άλλα ανοίγματα (παράθυρα ή πόρτες) προς το εσωτερικό του κτηρίου και τέλος σύστημα σκιασμού και αερισμού.



Εικόνα 18: Ηλιακός χώρος (θερμοκήπιο) οικίας

Η ηλιακή ακτινοβολία, διερχόμενη από τα νότια υαλοστάσια του θερμοκηπίου, μετατρέπεται σε θερμική και μέρος αυτής αποδίδεται άμεσα στο χώρο, αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο τη θερμοκρασία του, ενώ μέρος της αποθηκεύεται στα δομικά στοιχεία του και αποδίδεται με χρονική υστέρηση. Η μεταφορά της θερμικής ενέργειας, που συσσωρεύεται στον ηλιακό χώρο, προς το εσωτερικό του κτηρίου επιτυγχάνεται μέσω των θυρίδων ή ανοιγμάτων του κοινού δομικού στοιχείου. Για τη μείωση των θερμικών απωλειών κατά τη χειμερινή περίοδο, συνιστάται η νυχτερινή προστασία του υαλοστασίου με θερμομονωτικά εσωτερικά πετάσματα, εκτός αν το τμήμα του κτιριακού κελύφους, με το οποίο ο ηλιακός χώρος βρίσκεται σε επαφή, είναι θερμομονωμένο.



Εικόνα 19: Θερμοκήπιο

²⁵ Πηγή: Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού, Τμήμα Εσωτερικής Αρχιτεκτονικής,

Μάθημα : ΑΕΙΦΟΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ Ι, ΔΙΔΑΣΚΟΥΣΑ: Δρ. ΕΥΓΕΝΙΑ ΤΟΥΣΗ, **11ο μάθημα:** Ενεργειακή αναβάθμιση κτηρίου. Στρατηγικές εξοικονόμησης ενέργειας

- Ηλιακοί τοίχοι - Τοίχοι θερμικής αποθήκευσης: Οι ηλιακοί τοίχοι αποτελούνται από τοίχο κατασκευασμένο από υλικά υψηλής θερμοχωρητικότητας δηλαδή τοιχοποιίες συνδυαζόμενες με υαλοστάσιο, τοποθετημένο εξωτερικά, σε απόσταση 5-15 cm ή δοχεία που περιέχουν νερό ή άλλο υλικό.

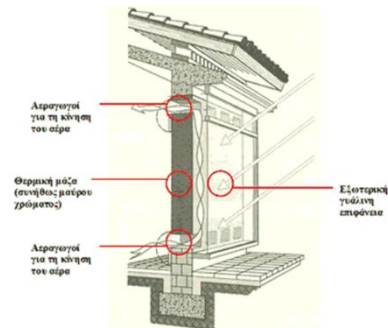
Η εξωτερική τους επιφάνεια είναι σκούρου χρώματος για αύξηση της απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας. Η απορροφώμενη ακτινοβολία μεταδίδεται με αγωγή, συναγωγή και μεταφορά μέσω του αέρα στον εσωτερικό χώρο.



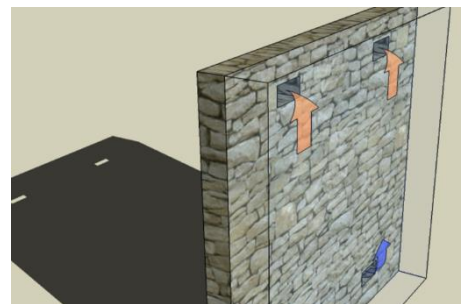
Εικόνα 20: Οικία με ηλιακό τοίχο

Οι τοίχοι θερμικής αποθήκευσης μπορεί να είναι:

1. απλοί τοίχοι μάζας (μη θερμοσιφωνικής ροής, χωρίς θυρίδες) είτε συμπαγούς κατασκευής, είτε αποτελούμενοι από δοχεία νερού ή με υλικά αλλαγής φάσης
2. τοίχοι μάζας θερμοσιφωνικής ροής (Trombe - Michel), στην περίπτωση του τοίχου Trombe - Michel, μέρος της συλλεγόμενης θερμότητας στο διάκενο μεταξύ τοίχου και υαλοπίνακα μεταφέρεται μέσω θυρίδων στον εσωτερικό χώρο.



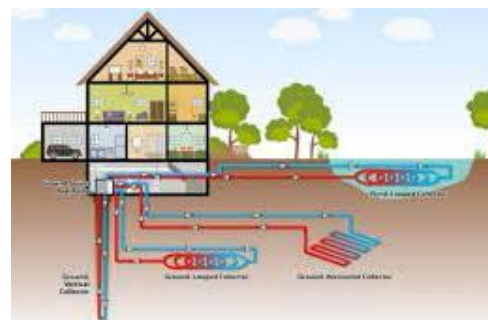
Εικόνα 21: Λειτουργία τοίχου θερμικής αποθήκευσης



Εικόνα 22: Τοίχος μάζας θερμοσιφωνικής ροής

- Γεωθερμία²⁶:

Η αβαθής γεωθερμία εκμεταλλεύεται την σταθερή θερμοκρασία του εδάφους, παρέχοντας θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό μέσα από γεωθερμικές αντλίες θερμότητας. Ο ακάλυπτος χώρος σε ένα οικοδόμημα μπορεί να γίνει η ανανεώσιμη πηγή ενέργειας για την άνετη θέρμανση και ψύξη. Μέσα από τις αντλίες μεταφέρεται η θερμότητα από και προς το έδαφος για τον κλιματισμό των εσωτερικών χώρων. Συγκρινόμενα με τα συμβατικά συστήματα η γεωθερμία μπορεί να εξοικονομήσει 30% έως 70% από τις δαπάνες για ενέργεια. Το



Εικόνα 23: Λειτουργία γεωθερμίας



Εικόνα 24: Οικία με σύστημα γεωθερμίας

²⁶ Πηγή: Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού, Τμήμα Εσωτερικής Αρχιτεκτονικής,

Μάθημα : ΑΕΙΦΟΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ Ι, ΔΙΔΑΣΚΟΥΣΑ: Δρ. ΕΥΓΕΝΙΑ ΤΟΥΣΗ, **11ο μάθημα:** Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου. Στρατηγικές εξοικονόμησης ενέργειας

έδαφος που περιβάλλει ένα κτήριο περιέχει μεγάλο απόθεμα θερμικής ενέργειας, χαμηλής θερμοκρασίας καθώς είναι πολλαπλάσιο από την απαιτούμενη. Αυτή η πηγή συνεχώς επαναφορτίζεται από τον ήλιο, τις γειτονικές εδαφικές επιφάνειες αλλά και από το θερμικό φορτίο που αποβάλλει το κτήριο κατά την περίοδο του καλοκαιριού. Με τις αντλίες θερμότητας πραγματοποιείται η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας. Με αυτόν τον τρόπο ελαττώνονται οι δαπάνες ενός κτηρίου αλλά και δεν καταναλώνονται επιπλέον πόροι με αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση της επιβάρυνσης του πλανήτη.

Η γεωθερμία έχει τρεις υποκατηγορίες αβαθούς γεωθερμίας :

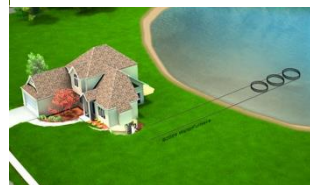
1. Το Οριζόντιο κύκλωμα που εφαρμόζεται σε περιπτώσεις με αρκετό διαθέσιμο χώρο. Σωλήνες τοποθετούνται σε μικρά ορόγματα.
2. Το Κατακόρυφο κύκλωμα που είναι η ιδανική επιλογή όταν ο διαθέσιμος χώρος είναι περιορισμένος. Γεωτρητικός εξοπλισμός χρησιμοποιείται για την ανόρυξη γεωτρήσεων μικρής διαμέτρου μέχρι βάθους 100m.
3. Το Κύκλωμα Λίμνης είναι ιδιαίτερα οικονομικό στην εγκατάσταση όταν ανοικτός υδροφόρος είναι κοντά, γιατί απαλείφεται το κόστος εκσκαφής. Κουλούρα σωλήνων τοποθετείται στο πυθμένα της λίμνης.
4. Το Ανοικτό κύκλωμα εκμεταλλεύεται το νερό ως άμεση πηγή ενέργειας. Σε ιδανικές συνθήκες ένα σύστημα ανοικτού κυκλώματος αποτελεί το πιο οικονομικό σύστημα γεωθερμίας.



Εικόνα 25: Οριζόντιο κύκλωμα γεωθερμίας



Εικόνα 26: Κατακόρυφο κύκλωμα γεωθερμίας



Εικόνα 27: Γεωθερμικό κύκλωμα λίμνης



Εικόνα 28: Γεωθερμικό ανοικτό κύκλωμα

3.3 Τα προβλήματα σε αστικούς ιστούς²⁷

Η ιδέα για ένα βιώσιμο τρόπο ζωής και περισσότερο φιλικό στο περιβάλλον, αλλά και στους χρήστες σχεδιασμό, αναπτύχθηκε κυρίως τα τελευταία χρόνια. Αυτό διότι τα προηγούμενα χρόνια εξαιτίας της αύξησης του πληθυσμού και της συσσώρευσης κατοίκων στις πόλεις, υπήρξε μια ραγδαία και άμεση αύξηση

²⁷ Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.tovima.gr/2008/11/24/politics/i-zwi-stis-poleis-ton-21o-aiwna/>

στην οικοδόμηση νέων για την εποχή κτηρίων. Οι πόλεις ως επακόλουθο έπρεπε να επεκταθούν, κάτι το οποίο δημιούργησε πολλά προβλήματα σε αυτές αλλά και το μικροκλίμα τους.

Προβλήματα όπως η καταστροφή πράσινου για την δημιουργία νέων οικοδομών, η κάλυψη ποταμιών και ρεμάτων για την ενοποίηση και σύνδεση περιοχών και την δημιουργία δρόμων για την μετακίνηση των ανθρώπων σε διάφορους κόμβους, είναι κάποιοι από τους λόγους που έχει δημιουργηθεί αυτή η κατάσταση στις πολυπληθείς πόλεις. Οι φυσικοί, οικολογικοί και παραγωγικοί πόροι μέσα στους αστικούς ιστούς των πόλεων συρρικνώνονται με αμείωτους ρυθμούς και τα ευαίσθητα οικοσυστήματα γύρω από αυτές έχουν ως μη αναστρέψιμο αποτέλεσμα την υποβάθμιση τους.

Η πολιτιστική κληρονομιά ο χαρακτήρας και η αρχιτεκτονική φυσιογνωμία τους εξαφανίζονται με το πέρασμα του χρόνου. Η ρύπανση του αέρα όπως και του νερού αλλά και του εδάφους αυξάνεται όλο και περισσότερο. Σαν επακόλουθο την αύξησης του πληθυσμού είναι και ο πολλαπλασιασμός των οχημάτων προκαλώντας ακόμα περισσότερα και μεγαλύτερα εμφράγματα στις ήδη μπλοκαρισμένες αρτηρίες των οδικών δικτύων.

Η επιδείνωση της ποιότητας ζωής στις μητροπολιτικές περιοχές δεν είναι μόνο ελληνικό φαινόμενο. Παρατηρείται και σε παγκόσμια κλίμακα. Συγκεκριμένα συναντιέται κυρίως στον αναπτυσσόμενο κόσμο. Εξαιτίας του υψηλού ποσοστού που υπάρχουν πλέον στις μεγάλες πόλεις τα κτιριακά συγκροτήματα δεν επαρκούν για να στεγάσουν όλους τους πολίτες, με επακόλουθο να μένουν χωρίς στέγη ή σε συγκροτήματα όπου δεν καλύπτονται ούτε ακόμα και οι πρώτες ανάγκες.

Εκτός από τα μεγάλα προβλήματα που σχετίζονται με τη διαβίωση και τη δημόσια υγεία που μαστίζουν αυτές τις φτωχογειτονίες. Αυτές οι γειτονίες συνήθως βρίσκονται σε περιοχές όπου το φυσικό περιβάλλον έχει υποστεί κάποια αλλοίωση ή τροποποίηση. Αυτό έχει ως επακόλουθο ότι σε περίπτωση φυσικών καταστροφών, όπως για παράδειγμα σεισμών, πλημμυρών κτλ., οι περιοχές αυτές απορροφούν το μεγαλύτερο μέρος των καταστροφών.

Τέλος στις μεγάλες πόλεις έχει επίσης διαπιστωθεί από μελετητές ότι λόγω των ρυπογόνων δραστηριοτήτων τους διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο για μεγάλα προβλήματα στην ατμόσφαιρα και στο περιβάλλον που ολοένα και αυξάνονται. Τέτοια ζητήματα είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η όξινη βροχή και η τρύπα του όζοντος.

Σύμφωνα λοιπόν με όλα τα παραπάνω οι πόλεις αυτές καταλήγουν να είναι ασφυκτικές αστικές περιοχές καυσαερίου, με υπερβολικά μεγάλες ποσότητες σκουπιδιών, χωρίς χώρους πρασίνου και αν υπάρχουν τείνουν να τους καταστρέφουν και αυτούς, με ελάχιστους δημοσίους χώρους σε σχέση με την πυκνή οικοδόμησή τους. Παρόλα αυτά, ακόμα και τα ίδια τα κτήρια δεν προσφέρουν τίποτα στο περιβάλλον, αντιθέτως απορροφούν τεράστιες ποσότητες πρώτων υλών από την κατασκευή, την χρήση αλλά και την λειτουργία τους.

Κεφάλαιο 4ο: ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΦΙΛΙΚΑ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ²⁸

4.1 Κατηγορίες υλικών

Οι βασικές κατηγορίες στις οποίες ανήκουν τα υλικά είναι οι εξής:

- a. Μέταλλα
- b. Κεραμικά
- c. Λίθοι
- d. Γυαλί
- e. Πολυμερή
- f. Σύνθετα υλικά
- g. Ημιαγωγοί (εξειδικευμένα υλικά)
- h. Βιοϋλικά (εξειδικευμένα υλικά)

a. Μέταλλα:

Είναι ανόργανες ουσίες που αποτελούνται από ένα ή περισσότερα μεταλλικά στοιχεία, όπως Fe, Cu, Al, Ni, Zn κλπ. Χαρακτηρίζονται ως καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού και της θερμότητας, είναι αδιαφανή στο ορατό φως. Και τέλος έχουν υψηλή μηχανική αντοχή και πλαστικότητα.

b. Κεραμικά:

Ονομάζονται οι ενώσεις μεταξύ μετάλλων και αμέταλλων. Είναι υλικά μονωτές του ηλεκτρισμού και της θερμότητας και έχουν καλή αντιδιαβρωτική συμπεριφορά. Χρησιμοποιούνται σε υψηλές θερμοκρασίες και χαρακτηρίζονται από υψηλή σκληρότητα και ευθραυστότητα (ψαθυρότητα).

c. Λίθοι:

Οι λίθοι ή αλλιώς η πέτρα, είναι το υλικό το οποίο δημιουργείται από γεωλογικές διαδικασίες και προέρχεται από πετρώματα. Χρησιμοποιείται ως υλικό οικοδομικών εργασιών. Είναι ένα σκληρό ορυκτό διάφορων σχημάτων και μεγεθών, υλικό που αφθονεί πάνω στη γη και μέσα σ' αυτή. Μερικά εξ' αυτών εμφανίζονται κατά συμπαγείς μάζες, όπως ο γρανίτης ή ο ασβεστόλιθος.

d. Γυαλί:

Το γυαλί είναι υλικό στερεό και άμορφο και δεν παρουσιάζει κρυσταλλική δομή. Είναι ημιδιάφανο ή διάφανο, εύθραυστο, άκαμπο και σκληρό. Λόγω της μη κρυσταλλικότητάς του, ο όρος «ύαλος» (γυαλί) έχει επεκταθεί σημαίνοντας όλα τα άμορφα στερεά. Η διαφάνειά του αφορά στο ορατό φως, γιατί το κοινό γυαλί είναι αδιάφανο για την υπεριώδη ακτινοβολία. Ως υλικό είναι χημικά και βιολογικά αδρανές, πλήρως

²⁸ Oyawa, Walter. (2004). Eco-Materials for Developing Countries. Structural Engineering International. 14. 208-212. 10.2749/101686604777963801, πηγή: Διαδίκτυο, https://www.researchgate.net/publication/233656517_Eco-Materials_for_Developing_Countries

ανακυκλώσιμο και, κατά συνέπεια, ιδιαίτερα κατάλληλο για χρήση σε κατασκευή συσκευασιών τροφίμων και ποτών.

e. Πολυμερή:

Ως πολυμερή θεωρούνται τα πλαστικά και τα ελαστικά υλικά. Δηλαδή οι ενώσεις του άνθρακα με το υδρογόνο, το οξυγόνο, το άζωτο και άλλα μη μεταλλικά στοιχεία. Χαρακτηριστικό τους η χαμηλή πυκνότητα και οι καλές μηχανικές ιδιότητες. Παράλληλα έχουν χαμηλό κόστος και αντικαθιστούν τα μεταλλικά υλικά και το γυαλί σε πολλές εφαρμογές. Παράδειγμα κατηγορίας πολυμερούς υλικού είναι τα κονιάματα.

f. Σύνθετα υλικά:

Είναι υλικά που προκύπτουν από το συνδυασμό δυο ή περισσότερων υλικών. Το γνωστότερο σύνθετο υλικό είναι το Φάιμπεργκλας, δηλαδή ίνες υάλου με πολυμερική μήτρα, το οποίο συνδυάζει την υψηλή αντοχή από τις υαλοϊνες με την ευκαμψία από το πολυμερές.

g. Ημιαγωγοί:

Θεωρούνται τα στέρεα υλικά με βάση την ευκολία που άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα και διακρίνονται σε αγωγούς, ημιαγωγούς και μονωτές. Οι ημιαγωγοί (πυρίτιο, γερμάνιο) επιτρέπουν τη διόδο του ηλεκτρικού ρεύματος, κάτω από ορισμένες συνθήκες. Τα τρανζίστορ, οι δίοδοι, τα ολοκληρωμένα κυκλώματα (microchips) είναι διατάξεις ημιαγωγών.

h. Βιοϋλικά:

Χρησιμοποιούνται στον ανθρώπινο οργανισμό για την αντικατάσταση κατεστραμμένων μερών. Μια κοινή εφαρμογή τους είναι τα τεχνητά εμφυτεύματα ισχίου από το βιοσυμβατό κράμα τιτανίου Ti-6Al-4V.

4.2 Αξιολόγηση υλικών ως προς το περιβάλλον

Τα υλικά ανάλογα με τη συμπεριφορά τους προς το περιβάλλον διαχωρίζονται σε δυο κατηγορίες. Η μια είναι αυτά τα υλικά τα οποία επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον, δηλαδή τα επιβλαβή και σε αυτά τα οποία στο πέρας των χρόνων έχουν μηδενικό αντίκτυπο στο οικοσύστημα και στην ατμόσφαιρα και τα ονομάζουμε φιλικά προς το περιβάλλον, οικολογικά υλικά.

Πολλές φορές μπορούμε να συναντήσουμε κάποιο υλικό και στις δυο κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο επεξεργασίας του αλλά και την ενέργεια που καταναλώνει έτσι ώστε να φτάσει στο στάδιο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

4.2.1 Οικολογικά υλικά²⁹

Σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι αναγκαία η χρήση εναλλακτικών δομικών υλικών που απαιτούν λιγότερη ενσωματωμένη ενέργεια από τα συμβατικά υλικά. Ενεργώντας για την διάσωση του πλανήτη και κατά συνέπεια την συνέχεια της ανθρωπότητας, απαιτείται ο προσανατολισμός μας προς την οικολογία. Υπό την επήρεια όλης αυτής της παγκόσμιας κατάστασης επηρεάστηκε και ο κλάδος της αρχιτεκτονικής και των κατασκευαστών. Κατά την μελέτη και τον σχεδιασμό της κατασκευής ενός κτηρίου θεωρείται απαραίτητο να ληφθούν υπόψη οι αρχές της Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής και να γίνει χρήση υλικών φιλικών τόσο προς το περιβάλλον όσο και προς τον άνθρωπο. Η χρήση υλικών με βάση τα φυτά μειώνει τις επιπτώσεις του κτηρίου στην κλιματική αλλαγή μέσω της βιώσιμης ανάπτυξης, ενώ αντίθετα τα μη οικολογικά υλικά έχουν διάφορες βλαβερές επιπτώσεις.

Η επιλογή μη οικολογικών – σύμφωνα με τα σημερινά οικολογικά πρότυπα - δομικών υλικών, μπορούν να επιφέρουν :

- Έντονη αρνητική εκμετάλλευση φυσικών πόρων και ενέργειας
- Ανισορροπία στο φυσικό περιβάλλον από την εξόρυξη των πρώτων υλών και κατ' επέκταση την παραγωγή, τη μεταφορά και τη χρήση των δομικών υλικών
- Πτώση της παραγωγικότητας του ανθρώπου που ζει και εργάζεται σε ένα κτήριο
- Επιδείνωση του μικροκλίματος γύρω από το κτήριο

Όμως στην περίπτωση που θελήσουμε να επιλέξουμε να χρησιμοποιήσουμε ένα οικολογικό υλικό τότε αυτό θα πρέπει να πληροί τις περισσότερες ή όλες τις παρακάτω παραμέτρους³⁰ :

- Να είναι ανακυκλώσιμο και αφομοιώσιμο από το περιβάλλον
- Να μην απαιτεί μεγάλη κατανάλωση ενέργειας για την παραγωγή και επεξεργασία του
- Να μην καταναλώνει μεγάλες ποσότητες φυσικών και πρώτων υλών, ιδιαίτερα εκείνων που έχουν αρχίσει να μειώνονται αισθητά από τον πλανήτη
- Να μην είναι τοξικό ή βλαβερό για την υγεία των χρηστών και για το περιβάλλον

Κάποια δομικά οικολογικά υλικά που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της οικολογικής δόμησης³¹, μπορούμε να τα βρούμε είτε αυτούσια στην φύση είτε αποτελούμενα από φυσικά συστατικά, όπως το ξύλο, η πέτρα, τα κεραμικά προϊόντα, ο ασβέστης, το κερι από μέλισσες κ.α.³²

²⁹ Πηγή: Διαδίκτυο <https://www.eletech.gr/green-building-products/>

³⁰ Πηγή: Διαδίκτυο, http://www.themistsipiras.gr/eco_materials.html

³¹ Πηγή: Διαδίκτυο, http://www.themistsipiras.gr/eco_materials.html

³² Bakhoun, E.s & Garas, Gihan & Allam, M.E.. (2015). Sustainability analysis of conventional and eco-friendly materials: A step towards green building. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 10. 788-796, πηγή: Διαδίκτυο, https://www.researchgate.net/publication/282307106_Sustainability_analysis_of_conventional_and_eco-friendly_materials.

1. Το **ξύλο** είναι ένα φυσικό υλικό, απόλυτα αφομοιώσιμο από το περιβάλλον που έχει απίστευτα πολλές εφαρμογές στην αρχιτεκτονική. Ωστόσο αυτό ισχύει μόνο όταν η χρήση του σε έναν τόπο συνοδεύεται από ελεγχόμενες και πιστοποιημένες δασικές καλλιέργειες. Η μαζική χρήση του ξύλου στην Ελλάδα προϋποθέτει και την αντίστοιχη ανάπτυξη καλλιεργειών οικοδομικής ξυλείας με αυστηρά πρότυπα διαχείρισης. Επίσης βασική προϋπόθεση είναι κατά την επεξεργασία και συντήρηση των προϊόντων ξυλείας να χρησιμοποιούνται φυσικά αβλαβή παρασιτοκτόνα και μη τοξικά υλικά φυτικής προέλευσης (φυτικά έλαια, κεριά, φυτικές ρητίνες).



Εικόνα 29: Ξύλο

2. Οι **λίθοι** είναι ένα απόλυτο φυσικό προϊόν δόμησης με άριστες θερμομονωτικές ιδιότητες και μεγάλη αντοχή. Φυσικά η αλόγιστη εξόρυξη λίθων, όπως για παράδειγμα του μαρμάρου αλλοιώνει αισθητικά και υποβαθμίζει περιβαλλοντικά το τοπίο. Επιπλέον, θα πρέπει η πέτρα για να είναι οικολογική να μην έχει περαστεί με τοξικά βερνίκια.



Εικόνα 30: Πέτρα

3. Τα **κεραμικά** προϊόντα που βρίσκουμε σε αυτή την κατηγορία τα τούβλα, τα κεραμίδια και τα πλακάκια. Τα κεραμικά είναι φυσικά προϊόντα με βάση το χώμα και το νερό, ανακυκλώσιμα, μη τοξικά και προσφέρουν πολύ καλές ιδιότητες για τις ανάγκες του εσωτερικού χώρου. Το μειονέκτημα από την άποψη της οικολογίας είναι ότι χρειάζεται αρκετά μεγάλη ενέργεια για το ψήσιμό τους. Έτσι τα τελευταία χρόνια έχει αναβιώσει η χρήση της άψητης αργίλου (πλίνθοι). Η ωμή αργίλος, κατάλληλα σχηματισμένη με τη μορφή ωμόπλινθων ή χυτή σε καλούπια που μοιάζει με αυτά του σκυροδέματος, αποδεικνύεται ότι είναι ένα άριστο δομικό υλικό όσον αφορά στη μηχανική αντοχή, στη θερμική μόνωση και στη δυνατότητα αναπνοής των εξωτερικών τοίχων.



Εικόνα 31: Κεραμικά προϊόντα

4. Ο **ασβέστης** είναι φυσικό υλικό που αφήνει το κτήριο να αναπνέει επιτρέποντας έτσι μια σταθερή ανταλλαγή αέρα μεταξύ εσωτερικού χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος. Επίσης, έχει εύκολη συντήρηση και ανακατασκευή στις ζώνες που υφίστανται φθορές με το πέρασμα του χρόνου και επιπλέον, προσδίδει στους τοίχους την χαρακτηριστική ομαλή υφή με τις καμπυλωμένες γωνίες.



Εικόνα 32: Ασβέστης

5. **Κόλλα από καουτσούκ**, οι κόλλες από συνθετικές ρητίνες μπορούν να γίνουν πηγές επιβλαβών αναθυμιάσεων για τον άνθρωπο. Αντίθετα η κόλλα από καουτσούκ είναι φυσικό προϊόν, ατοξικό, αρκετά σταθερή που διατηρεί τις συγκολλητικές της ιδιότητες στον χρόνο.



Εικόνα 33: Κόλλα καουτσούκ

6. **Ηρακλείτης** είναι ένα μονωτικό υλικό που παράγεται από πρόσμιξη τσιμέντου και ινών ξύλου. Σε αντίθεση με τα περισσότερα μονωτικά υλικά χημικής προελεύσεως, το ξυλόμαλλο είναι ανακυκλώσιμο, αβλαβές για την υγεία, παράγεται χωρίς μεγάλη κατανάλωση ενέργειας, καίγεται δύσκολα σε περίπτωση πυρκαγιάς και δεν απελευθερώνει τοξικές ουσίες.



Εικόνα 34: Ηρακλείτης

7. Το **Κερί από μέλισσες** είναι το καλύτερο μέσο για το φινίρισμα και την προστασία των ξύλινων διαπέδων και άλλων ξυλοκατασκευών.



Εικόνα 35: Κερί από μέλισσες

8. **Πλέγμα γιούτας** πρόκειται για ένα φυσικό υλικό που προέρχεται από ανανεώσιμη πηγή και μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί. Στην κατασκευή εσωτερικών μονωτικών επιχρισμάτων με βάση φόδρα από πλέγμα γιούτας, απορροφώνται οι τάσεις, λόγω της συστολής που προκαλεί η εξάτμιση του νερού του κονιάματος, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία μικρών ρηγματώσεων.



Εικόνα 36 : Πλέγμα γιούτας

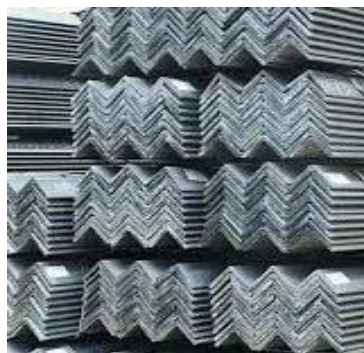
9. **Διογκωμένος φελλός** απόλυτα υγιεινό θερμομονωτικό υλικό με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας παραγωγής και 100% ανακυκλώσιμο. Προσοχή όμως γιατί ορισμένοι κατασκευαστές χρησιμοποιούν κατά την τοποθέτησή του συνθετικές κόλλες με φορμαλδεΰδη. Πρέπει να διατίθεται με πιστοποιητικό. Μοναδικό μειονέκτημά του είναι η υψηλή τιμή του σε σχέση με τα υπόλοιπα μονωτικά.



Εικόνα 37: Διογκωμένος φελλός

10. **Ξύλο εμποτισμένο με μαγνήσιο** εκτιμάται ιδιαίτερα στη βιοοικοδομική. Μερικά από τα κυριότερα πλεονεκτήματά του, είναι η καλή θερμική και ακουστική του μόνωση, η ικανότητα αναπνοής, η μικρή υγρασκοπικότητα, το γεγονός ότι είναι ηλεκτρικά ουδέτερο και μη ραδιενεργό.

11. Ο **δομικός χάλυβας** προκαλεί μια μεταβολή του γήινου ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, όπως μπορεί εύκολα να διαπιστωθεί μετακινώντας μια μαγνητική πυξίδα κατά μήκος μιας ράβδου του σιδηροπλισμού. Χωρίς να υπερβάλουμε τονίζοντας τις πιθανές επιδράσεις αυτής της μεταβολής στον ανθρώπινο οργανισμό, κάτι που είναι πραγματικά δύσκολο να εκτιμηθεί, παραμένει γεγονός ότι πολλές κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα γέρνουν πρόωρα λόγω της διαδικασίας της ενανθράκωσης και της επακόλουθης οξειδωσης των εκτεθειμένων ράβδων του σιδηροπλισμού. Ο ωστενικός χάλυβας, λόγω της χαρακτηριστικής του σύνθεσης, είναι μη μαγνητικός και ανοξειδωτός. Μοναδικό μειονέκτημά του, το υψηλό του κόστος.



Εικόνα 38: Δομικός χάλυβας

12. Η **ωμή άργιλος**, κατάλληλα σχηματισμένη με τη μορφή ωμόπλινθων ή χυτή σε καλούπια που μοιάζουν με αυτά του σκυροδέματος, αποκαλύπτεται ότι είναι ένα άριστο δομικό υλικό όσον αφορά στη μηχανική ανοχή, στη θερμική μόνωση και στη δυνατότητα των εξωτερικών τοίχων να αναπνέουν. Εξάλλου, σε ολόκληρη την περιοχή της Μεσογείου υπάρχει μακρά παράδοση στη χρήση αυτού του υλικού.



Εικόνα 39: Ωμή Άργιλος

13. Ως προς τα **οικολογικά χρώματα** η ασφαλέστερη και ουσιαστικά οικολογική επιλογή είναι τα χρώματα από φυσικά συστατικά που έχουν ως πρώτη ύλη φυτικές ρητίνες και έλαια, κεριά, ορυκτά υλικά όπως κιμωλία, βόρακας, ώχρα, τα οποία είναι απόλυτα ασφαλή για τον άνθρωπο, φιλικά προς το περιβάλλον, πλήρως ανακυκλώσιμα και με αποτελέσματα ισάξια με τα αντίστοιχα χημικά.



Εικόνα 40: Οικολογικά χρώματα

4.2.2 Επιβλαβή Υλικά³³

1. Στο **ξύλο** χρησιμοποιούνται πολλές φορές χημικές επεξεργασίες και χημικά λούστρα για να του δοθούν διαφορετικές ιδιότητες. Πολλοί τύποι δέντρων είναι σπάνιοι και όταν χρησιμοποιούνται άσκοπα και κόβονται αλόγιστα αυτό επηρεάζει το οικοσύστημα. Παρόλο που το ξύλο από μόνο του το είδαμε στα οικολογικά υλικά ανάλογα το πως

³³ Πηγή: Διαδίκτυο, [Slide 1 \(ntua.gr\)](http://Slide1(ntua.gr), ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ, ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, «Δομικά Υλικά και Εξοικονόμηση Ενέργειας στα Κτίρια», Καθ. Α. Μοροπούλου, ΕΔΙΠ Κ. Λαμπρόπουλος

χρησιμοποιείται γίνεται ένα υλικό επιβλαβές, το οποίο όταν θα σταματήσει για κάποιο λόγο η χρησιμότητα του θα είναι ένα υλικό που το περιβάλλον δεν θα μπορεί πλέον να απορροφήσει χωρίς να το καταστρέψει.

2. Οι **λιθοί** είναι ακόμα ένα υλικό το οποίο είδαμε και στην παραπάνω κατηγορία όμως κάποια από τα πετρώματα χρειάζονται ιδιαίτερη μεταχείριση για να φτάσουν σε σημείο να χρησιμοποιηθούν και έτσι καταναλώνονται μεγάλα ποσά ενέργειας. Για παράδειγμα, σε ένα λατομείο μαρμάρου έχει τεράστιες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Το μάρμαρο πέραν του ότι είναι υλικό μη ανανεώσιμο είναι και υλικό όπου για να φτάσει στην παραγωγή και στους καταναλωτές απωθούνται πολύ μεγάλα ποσά ενέργειας.
3. Το **σκυρόδεμα** φαίνεται να μην είναι «πράσινο» υλικό. Λόγω της αντοχής τους και της ανθεκτικότητάς του στην υγρασία, δε μπορεί να αποφευχθεί η χρήση του σε διάφορες εφαρμογές, όπως είναι οι θεμελιώσεις. Οι πρώτες ύλες για την παραγωγή του (άμμος, τσιμέντο Portland) τα οποία είναι άφθονα στη φύση. Παρόλα αυτά είναι ένα υλικό με υψηλή εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα κατά την παραγωγή του. Τέλος, η αδρανής χρήση του μπορεί να βλάψει το φυσικό περιβάλλον.
4. Τα **μέταλλα** είναι υλικό με εκτεταμένη χρήση στη σύγχρονη αρχιτεκτονική (χαλκός, σίδηρος, κασσίτερος). Συγκριτικά με τα άλλα υλικά έχει τη μεγαλύτερη ενσωματωμένη ενέργεια (300 φορές μεγαλύτερη από αυτή του ξύλου). Η εξόρυξή τους καταστρέφει το περιβάλλον. Επειδή είναι πολύ καλοί αγωγοί της θερμότητας μπορούν να σχηματίσουν ψυχρές γέφυρες στο κτήριο. Ανακυκλώνονται εύκολα, παραδείγματος χάριν το 1/3 του αλουμινίου ανακυκλώνεται, ο μισός από το σίδηρο που απαιτείται για την κατασκευή χάλυβα προέρχεται από απορρίμματα και η βιομηχανία του χάλυβα έχει ένα ποσοστό ανακύκλωσης της τάξης του 68%. Ο χάλυβας έχει ένα ανακυκλώσιμο περιεχόμενο της τάξης του 90%. Πλεονέκτημα των ανακυκλωμένων μετάλλων είναι ότι έχουν πολύ μικρότερη περιεχόμενη ενέργεια. Για αυτούς τους λόγους προτείνεται η χρήση μετάλλων σε λεπτές τομές, παρά σε συγκόλληση, ώστε να ανακυκλώνονται εύκολα ενώ καλό είναι να χρησιμοποιούνται ανακυκλωμένα μέταλλα και στοιχεία, όπου είναι δυνατό.
5. Τα βασικά συστατικά του **γυαλιού** είναι άμμος, ανθρακικό νάτριο και ασβέστης, που είναι σε αφθονία στη φύση. Η διαδικασία παραγωγής του γυαλιού σε υψηλές θερμοκρασίες (πάνω από 1500°C) απαιτεί την κατανάλωση υψηλών ποσών ενέργειας. Από την άλλη μπορεί εύκολα να ανακυκλωθεί, χωρίς η ποιότητά του να χαλάσει. Επιτρέπει τη διέλευση του φωτός στο εσωτερικό των κτηρίων, (βασικό στοιχείο για τη φυσική και ψυχολογική διάθεση των ανθρώπων), μειώνοντας την ανάγκη για τεχνητό φωτισμό. Εκτεταμένη χρήση του θέλει

προσοχή για την κατανάλωση ενέργειας. Σήμερα, σημαντική πρόοδος έχει σημειωθεί στην τεχνολογία του, με την παραγωγή νέων προϊόντων με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας.

6. **Πολυμερή** υλικά όπως προαναφέραμε είναι υλικά σαν το πλαστικό και τα ελαστικά. Υλικά τέτοιου είδους παρασκευάζονται από φυσικά οργανικά υλικά όπως το πετρέλαιο. Λόγω του μεγάλου βαθμού επεξεργασίας τους δε μπορούν να θεωρηθούν φυσικά υλικά και πολλά από αυτά δεν είναι βιο-αποικοδομήσιμα. Επιπρόσθετα, για την παραγωγή τους απαιτούνται υψηλά ποσοστά ενέργειας και μολύνουν το περιβάλλον. Πολλά από αυτά είναι εύφλεκτα και εκπέμπουν τοξικά αέρια κατά την καύση τους, με αποτέλεσμα να καταπονούν την ατμόσφαιρα και στην συνέχεια το περιβάλλον.

Στην σημερινή εποχή βλέποντας και έχοντας αντιμετωπίσει τις συνέπειες της χρήσης επιβλαβών υλικών σε ένα σημείο, όλο και περισσότεροι άνθρωποι αλλά και κοινωνίες τείνουν να αναζητούν λύσεις. Αναζητούν τρόπους για να μετατρέψουν και τα υλικά που δεν μπορούν να είναι εκ φύσεως οικολογικά, σε υλικά με φιλικά χαρακτηριστικά. Αυτό μπορούν να το επιτύχουν μέσω της ανακύκλωσης, δηλαδή να επαναχρησιμοποιηθούν μέχρι να επιφέρουν όσο το δυνατόν μικρότερο αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον.

4.3 Οικολογικά υλικά για μόνωση

4.3.1 Θερμομόνωση³⁴

Για την επίτευξη υψηλής περιβαλλοντικής αξιολόγησης, σύμφωνα με τα διεθνή συστήματα, απαιτείται η χρήση οικολογικών ή ανακυκλωμένων υλικών και ιδιαίτερος των υλικών θερμομονώσεως. Τα περισσότερα από αυτά τα υλικά είναι στο σύνολό τους διαπνεόμενα, δηλαδή επιτρέπουν την διάχυση των υδρατμών εντός αυτών με μεγάλη ευκολία έναντι των συμβατικών υλικών. Τέτοια υλικά είναι οι φυτικές ίνες, το μαλλί προβάτου, ο ανακυκλωμένος πολυεστέρας καθώς και ο φελλός ή το ξυλόμαλλο. Το τελευταίο υλικό πρέπει να τοποθετείται σε μεγάλα πάχη (άνω των 20 cm) λόγω αυξημένης θερμικής αγωγιμότητας (περί τα 0,09 W ανά m² και ανά °C).

Τα οικολογικά-ανακυκλωμένα αυτά υλικά διαθέτουν ιδιότητες όπως για παράδειγμα την εμφάνιση πολύ χαμηλών συντελεστών θερμικής αγωγιμότητας, της τάξεως των 0,03 με 0,035 W/(m°C). Αυτό μας οδηγεί στο ότι από πλευράς θερμομονωτικής ικανότητας δεν υστερούν σε σχέση με τα συμβατικά θερμομονωτικά υλικά.

Εκτός από τις πολύ καλές θερμομονωτικές ιδιότητες, τα οικολογικά ανακυκλωμένα υλικά εμφανίζουν ιδιότητες όπως ο χαμηλός συντελεστής αντιστάσεως και η μεγάλη υγρασκοπικότητα στους υδρατμούς, γεγονός το

³⁴ Πηγή: Διαδίκτυο, <http://www.teepelop.gr/wp-content/uploads/2013/06/%CE%92%CE%B9%CF%81%CE%B2%CE%AF%CE%BB%CE%B7.pdf>, «Θερμομόνωση με οικολογικά και διαπνεόμενα υλικά», Ειρήνη Βιβίλη, Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός

οποίο τα χαρακτηρίζει ως «διαπνεόμενα» υλικά. Ο όρος «διαπνοή» αναφέρεται στην ικανότητα διαχύσεως του υδρατμού και όχι του αέρα μέσα τους. Μια τέτοια ιδιότητα όπως αυτή είναι υψίστης σημασίας για την διατήρηση της υγρασίας εντός του χώρου σε ικανοποιητικά επίπεδα, χωρίς την χρήση αφυγραντών ή εφυγραντών. Η διαπνοή επιτρέπει στα φυσικά υλικά να λειτουργούν ως αντισταθμιστές του ημερήσιου κύκλου διακυμάνσεως της υγρασίας εντός του κτηρίου.

Όταν η υγρασία εντός του χώρου αυξάνεται, τότε τα φυσικά υλικά απορροφούν πολύ γρήγορα την υγρασία του εσωτερικού αέρα, ενώ όταν αυτή ξηραίνεται, τα υλικά αποδίδουν στον χώρο την ήδη απορροφημένη υγρασία. Τα οικολογικά υλικά επομένως αποτελούν μία ολοκληρωμένη λύση για την μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, την διατήρηση της στάθμης της σχετικής υγρασίας σε ικανοποιητικά επίπεδα, την αποφυγή σχηματισμού συμπυκνωμάτων υδρατμού καθώς και της μούχλας στα πλέον ψυχρά σημεία του εσωτερικού ενός κτηρίου, την διατήρηση των συνθηκών υγιεινής και τέλος την σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας.

Η οικολογική θερμομόνωση τοποθετείται είτε στο ενδιάμεσο διπλής δρομικής τοιχοποιίας ή εξωτερικά ή σε ορθοστάτες. Σε περίπτωση εξωτερικής θερμομόνωσης, απαιτείται η χρήση μεταλλικού πλέγματος και βυσμάτων για την στερέωση των οικολογικών υλικών πριν την τελική επικάλυψη με οικολογικό σοβά και εναλλακτικά κονιάματα. Η εξωτερική θερμομόνωση συμβάλλει στην εξάλειψη των θερμογεφυρών σε μεγάλο βαθμό. Η τοποθέτηση εξωτερικής οικολογικής θερμομόνωσης γίνεται με την βοήθεια μεταλλικού πλέγματος ή υαλοπλέγματος. Η τοποθέτηση πραγματοποιείται με κατάλληλα βύσματα, με την τοποθέτηση του πλέγματος και τέλος με την επίστρωση με διαπνεόμενα κονιάματα. Η τεχνική αυτή έχει πλήρως επιδειχθεί στην Ελλάδα και είναι απολύτως δόκιμη και χρησιμοποιείται και σε αναστηλώσεις παλιότερων κατασκευών.

Τα οικολογικά υλικά εφαρμόζονται και στην περίπτωση εξωτερικών θερμικών προσόψεων, στο ενδιάμεσο κενό μεταξύ του τοίχου και της ορθομαρμαρώσεως. Η θερμομόνωση πάχους 10 cm τοποθετείται ενδιάμεσα από τις διατομές στήριξης της ορθομαρμαρώσεως, οι οποίες είναι συνήθως από ανοξείδωτο χάλυβα. Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση και εδώ η θερμομόνωση στερεώνεται στον τοίχο με ειδικό μεταλλικό πλέγμα τύπου νεβρομετάλ. Γενικότερα, τα πλεονεκτήματα της οικολογικής θερμομόνωσης έχουν πολύ υψηλό δείκτη θερμομόνωσης, υψηλό δείκτη ηχομόνωσης, προσφέρουν πλήρη διαπνοή των κτηρίων, είναι μη καρκινογόνα, αποτελούνται από ανακυκλώσιμα υλικά, έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής, διαθέτουν υψηλές αντοχές σε κρούσεις και χτυπήματα και τέλος είναι εύκολα επιδιορθώσιμα.

4.3.2 Ηχομόνωση³⁵

Η ηχομόνωση και ηχοαπορρόφηση μιας κατασκευής στην αγορά της Ελλάδας βρίσκεται ακόμα σε μειονεκτική θέση σε σχέση με τις αγορές του εξωτερικού.

³⁵ Πηγή: Διαδίκτυο, [Microsoft Word - Εργασία.doc \(ntua.gr\)](#), ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΜΕΑΣ ΣΥΝΘΕΣΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΙΧΜΗΣ, ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Θερμομονωτικά και Ηχομονωτικά Υλικά και Νέες Τεχνολογίες, ΚΑΝΑΒΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ, Ιούλιος 2012

Επιπρόσθετα μπορούμε να συμπληρώσουμε πως στο εσωτερικό της χώρας δεν έχει αναπτυχθεί στον ίδιο βαθμό όπως ο τομέας της θερμομόνωσης. Αυτά που εξετάζονται λεπτομερώς είναι η ανάγκη για υγρασιμόνωση και θερμομόνωση και στη συνέχεια, τις περισσότερες φορές, ακριβώς επειδή πολλά από τα θερμομονωτικά υλικά παρουσιάζουν σημαντικές ηχομονωτικές και ηχοαπορροφητικές ιδιότητες, οι ανάγκες μιας κατασκευής για ηχοπροστασία καλύπτονται σε ένα βαθμό από τα υλικά αυτά. Έτσι ελάχιστες κατασκευές αναζητούν περαιτέρω ηχομονωτική προστασία κάτι που αρχίζει να ανθίζει. Αυτό παρατηρείται κυρίως τα τελευταία χρόνια στις μεγάλες πόλεις εξαιτίας της εμπλουτισμένης και πολυάσχολης ζωής των ανθρώπων εντός των κτηρίων αλλά και εκτός. Κατ' επέκταση και οι νέες τεχνολογίες στον τομέα της ηχομόνωσης δεν παρουσιάζουν σημαντικές εξελίξεις και καινοτομίες ως προς την ποικιλία αλλά εξελίσσονται ποιοτικά. Όπως σε όλους τους τομείς της κατασκευής ενός κτηρίου έτσι και στον τομέα της ηχομόνωσης τα υλικά στρέφονται θετικά προς το περιβάλλον, γίνονται φιλικά προς αυτό και τους χρήστες, αποφεύγοντας χημικές επεξεργασίες αλλά και συστατικά από τα οποία αποτελούνται.

Ενδεικτικά υπάρχουν εταιρίες οι οποίες έχουν υιοθετήσει τον οικολογικό τρόπο σκέψης και έχουν προωθήσει φιλικά στο περιβάλλον ηχομονωτικά υλικά στο εμπόριο. Τέτοιες περιπτώσεις είναι:

- **ARITHERM** ηχοπροστατευτική και θερμομονωτική επιφάνεια
- Πάχος 30 mm, Φύλλο 0.6 x 1.20 m, Πυκνότητα 34 kg/m³.



Εικόνα 41: Aritherm

Νέας παραγωγής θερμομονωτικό ($\lambda_{10} = 0,0267$ Kcal/h.m.οC) &

ηχοαπορροφητικό υλικό as (50mm) = 0,90 από ίνες πολυεστέρα με πυροπροστασία (Class 1 & F1) και διαπνοή. Μπορεί να χρησιμοποιείται σε χωρίσματα ξηράς δόμησης, στο πυρήνα της τοιχοποιίας, ψευδοροφές, κεραμοσκεπές, μεταλλικές κατασκευές, συστήματα κλιματισμού, ηλεκτρογεννήτριες, ηχοπαγίδες, κ.λ.π.

Δεν επηρεάζεται από την υπεριώδη ακτινοβολία ή την υγρασία. Δεν προσβάλλεται από μούχλα, βακτήρια, μικροοργανισμούς και δεν επηρεάζεται από έντομα ή τρωκτικά.

Χαρακτηριστικά του υλικού : δεν παράγει τοξικά αέρια ή καπνούς σε περίπτωση πυρκαγιάς, είναι οικολογικό χωρίς χημικές ουσίες, ελαφρύ και ευκολόχρηστο. Σημαντικό πλεονέκτημα του υλικού θεωρείται το ότι είναι 100% ανακυκλώσιμο.

- **ISOLFON-ReBond** τεμαχισμένο ανακυκλωμένο ηχοαπορροφητικό αφρώδες, ενοποιημένο με συνδετικό ελαστικό πολυμερές υλικό.



Εικόνα 42: ISOLFON-ReBond

Το ηχοαπορροφητικό και ηχομονωτικό αντικραδασμικό υλικό παράγεται από τεμαχισμένο, ανακυκλωμένο ηχοαπορροφητικό αφρώδες, ενοποιημένο με συνδετικό ελαστικό πολυμερές υλικό. Είναι φιλικό προς το περιβάλλον, ανακυκλώσιμο 100% χωρίς ίνες ή άλλα επιβλαβή για την υγεία υλικά.

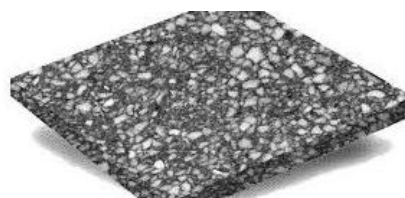
Διαθέτει πολύ καλές θερμομονωτικές ιδιότητες. Το ηχοαπορροφητικό και ηχομονωτικό αντικραδαστικό ISOLFON-ReBond εφαρμόζεται για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων δομικής ακουστικής. Η συνοχή και η ελαστικότητα της μάζας του, επιτρέπουν να χρησιμοποιηθεί ως “ελατήριο” σε ηχομονωτικά συστήματα “μάζας-ελατηρίου”, σε συνδυασμό με υλικά που παίζουν το ρόλο της μάζας (γυψοσανίδα, MDF, ινοσανίδα κλπ). Χρησιμοποιείται σαν ενδιάμεσο υλικό πλήρωσης σε τοίχους και οροφές από πολύφυλλα δομικά κελύφη, προσφέροντας βελτίωση της ηχομονωτικής ικανότητας του δομικού στοιχείου.

- **COPOPREN ACOUSTIC 80 -**

Ηχοαπορροφητικό & Ηχομονωτικό για τοιχοποιία και ψευδοροφή.

Το COPOPREN ACOUSTIC 80 παράγεται από ανακυκλωμένο ηχοαπορροφητικό αφρώδες με συνδετικό ελαστικό πολυμερές υλικό.

Οι κύριες ιδιότητές του είναι η ελαστικότητα, η ηχοαπορροφητικότητα, η συνοχή και η μηχανική αντοχή του. Είναι φιλικό προς το περιβάλλον, 100% χωρίς ίνες ή άλλα επιβλαβή για την υγεία υλικά. Το υλικό αυτό είναι εύκαμπτο και πολύ ανθεκτικό, με υψηλή απόδοση αλλά σε μικρό πάχος. Έτσι αφήνει αρκετό χώρο για εύκολη και γρήγορη διευθέτηση υδραυλικών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων. Δεν σπάει, δεν διαλύεται, δεν καταστρέφεται από καλωδιώσεις και σωληνώσεις. Διαθέτει πολύ καλές θερμομονωτικές ιδιότητες. Ποικίλει σε διαστάσεις, οι οποίες φτάνουν στους αγοραστές κατόπιν παραγγελίας.



Εικόνα 43: COPOPREN ACOUSTIC 80

- **Izifon** ηχοαπορροφητικές πλάκες - οικολογικό προϊόν, νέας γενιάς, αποτελούμενο κυρίως από θερμοσυγκολλητά στρώματα ινών πολυεστέρα.



Εικόνα 44: Izifon

Οι ηχοαπορροφητικές πλάκες Izifon είναι ένα οικολογικό προϊόν, αποτελούμενο κυρίως από θερμοσυγκολλητά στρώματα ινών πολυεστέρα, το οποίο είναι φιλικό προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Οι ηχοαπορροφητικές πλάκες izifon αποτελούν μια άμεση και οικονομική λύση σε προβλήματα ηχοαπορρόφησης σε συνδυασμό με θερμομόνωση και μηχανική αντοχή. Δεν επηρεάζεται από την υπεριώδη ακτινοβολία ή την υγρασία δεν προσβάλλεται από βακτηρίδια και μικροοργανισμούς. Είναι ένα οικολογικό πλήρως ανακυκλώσιμο υλικό μη τοξικό, που δεν προκαλεί αλλεργίες αν έρθει σε επαφή με το δέρμα. Χρησιμοποιείται σαν ηχοαπορροφητικό υλικό τοίχων και ορόφων αλλά και την παραγωγή ηχοαπορροφητικών στοιχείων για τη βελτίωση της ακουστικής χώρου. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την θερμομόνωση, ηχομόνωση κλιματιστικών μονάδων και αεραγωγών. Χρησιμοποιούνται ως ένα άρτιο ηχοαπορροφητικό υλικό για εφαρμογές σε κτιριακές, μηχανολογικές και βιομηχανικές εφαρμογές. Τα ηχοαπορροφητικά Izifon δεν παράγουν τοξικά αέρια ή καπνούς σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Κεφάλαιο 5ο: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΕΙΦΟΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΕ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

5.Α) ΑΝΑΛΥΣΗ

5.Α.1 Προβλήματα ελληνικών αστικών κέντρων. Η περίπτωση της Αττικής³⁶

Όπως προαναφερθήκαμε και σε άλλο κεφάλαιο τα αστικά κέντρα δημιουργούν αρκετά προβλήματα στο μικροκλίμα και στο περιβάλλον. Συγκεκριμένα στην Αττική και ακόμα πιο εστιασμένα στην Αθήνα και τον Πειραιά, η πολεοδομική και χωροταξική ανάπτυξη ξεκίνησε την δεκαετία του '20 με τα ρεύματα των προσφύγων της Μικρασιατικής καταστροφής και εξελίχθηκε ραγδαία από την δεκαετία του '50 και έπειτα, λόγω της εσωτερικής μετακίνησης του ελληνικού πληθυσμού από την περιφέρεια στην πρωτεύουσα.



Εικόνα 45: Προσφυγικές κατοικίες Δήμου Βύρωνα, 1930

Στην περίπτωση της εγκατάστασης των προσφύγων του 1922 έπρεπε να δημιουργηθούν άμεσα συνοικίες και οικοδομικά συγκροτήματα για να στεγάσουν αυτόν τον νέο για την Αθήνα πληθυσμό. Έτσι, αρχικά δημιουργήθηκαν περιοχές όπως η Νέα Ιωνία, η Καισαριανή και ο Βύρωνας και στην συνέχεια προστέθηκαν το Παγκράτι η Νέα Σμύρνη και η Καλλιθέα. Παράλληλα αντίστοιχες συνοικίες δημιουργήθηκαν κοντά στον Πειραιά όπως η Κοκκινιά, η Νίκαια και τα Καμίνια. Συναντάμε εκεί κατοικίες οι οποίες για να κατασκευαστούν γρήγορα ήταν πανομοιότυπες, χωρίς κάποιον ιδιαίτερο χαρακτήρα ή αρχιτεκτονική. Τοποθετημένες η μια δίπλα στην άλλη με μεσοτοιχία, ήταν η λύση για να δημιουργηθούν όσο το δυνατόν περισσότερες κατοικίες. Στην συνέχεια και κατά την εσωτερική εγχώρια μετακίνηση οι περιοχές αυτές εμπλουτίστηκαν και



Εικόνα 46: Προσφυγική οικία Δήμου Βύρωνα, 1930



Εικόνα 47: Προσφυγικές κατοικίες του Βύρωνα, 1950

³⁶ Πηγή: Διαδίκτυο

<https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C-%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B8%CE%B5%CE%BC%CE%B1/>
[https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CF%86%CF%84%CF%89%CF%87%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%AD%CF%82-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B5%CE%BB%CF%80%CE%AF%CE%B4%CE%B1%CF%82/](https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CE%BA%CE%AC%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%BF%CF%82-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CF%89%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82/)

αναπτύχθηκαν ακόμα περισσότερο, αφήνοντας τις κατά βάση περιοχές του κέντρου της Αθήνας σχεδόν ανεπηρέαστες.

Στα πρώτα μεταπολεμικά χρόνια το κέντρο της Αθήνας αναπτύχθηκε, πυκνώσε, άκμασε, μεταμορφώθηκε αισθητικά και λειτουργικά. Στην συνέχεια όμως επήλθε μια περίοδος παρακμής, η οποία έχει αυξανόμενη ένταση κατά τα τελευταία σαράντα περίπου χρόνια. Η εξαιρετικά υψηλή πυκνότητα του κεντρικού τομέα της πόλης, σε συνδυασμό με την αύξηση ομμάτων αυτοκίνησης και την έλλειψη αποτελεσματικών δικτύων μέσων



Εικόνα 478: Πλατεία Συντάγματος, 1950

μαζικής μεταφοράς, αλλά και η συνεχόμενα ραγδαία υποβάθμιση του περιβάλλοντος, δημιούργησαν τέτοιες συνθήκες και οδήγησαν τον πληθυσμό στην έξοδο του. Με την αυξανόμενη οικονομική ευμάρεια, την υιοθέτηση νέων τρόπων ζωής και καταναλωτικών προτύπων οι πολίτες της Αθήνας οδηγήθηκαν στην αναζήτηση νέων παραστάσεων στην περιφέρεια της πόλης, που θα εξέφραζαν καλύτερα τις νέες αξίες και πρότυπα της κοινωνίας. Η αναπόφευκτη, αλλά ίσως υπερβολική και απρογραμμάτιστη επέκταση του μητροπολιτικού συγκροτήματος, συνοδεύτηκε και από τη δημιουργία περιφερειακών εμπορικών αγορών, που με αυτόν τον τρόπο αποδυνάμωσαν το παραδοσιακό εμπορικό κέντρο της Αθήνας.



Εικόνα 469: Πλατεία Ομονοίας, 1950

Τα δικαιώματα οικοδομικής αξιοποίησης που είχαν αποδοθεί στην έγγεια ιδιοκτησία κατά την περίοδο ισχυρής ανάπτυξης του κέντρου της πόλης, ευνόησαν την εντατική εκμετάλλευσή της και την παραγωγή υψηλής γαιοπροσόδου. Ιδιαίτερα η μέθοδος της αντιπαροχής, έδωσε μερική λύση στο πρόβλημα στέγασης του ταχέως αυξανόμενου πληθυσμού.



Εικόνα 48: Οδός Σταδίου, 1950

Αντικατέστησαν τα παλαιά, χαμηλού ύψους κτήρια, με προοδευτικά νέες υπερσύγχρονες για την τότε εποχή πολώροφες οικοδομές, που εκμεταλλεύτηκαν τον ιδιωτικό χώρο στο μέγιστο δυνατό, τόσο κάθετα όσο και οριζόντια. Έτσι, κατασκευάστηκαν υπερσύγχρονες για την εποχή τους πολυκατοικίες και πολυτελή μέγαρα γραφείων και καταστημάτων, που σε αντίθεση με το παρελθόν, στέγασαν πολλαπλάσιο πληθυσμό και

δραστηριότητες. Συχνά εμβληματικά αλλά και επιβλητικά κτήρια, κάποια από αυτά πλέον αποτελούν μέρος της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς της πόλης, ακόμη και εάν δεν έχουν χαρακτηριστεί ως διατηρητέα, όπως κάποια αντίστοιχα παλαιότερα κτήρια που επέζησαν και μετά από την εποχή της αντιπαροχής.

Η υπάρχουσα κατάσταση του κτιριακού αποθέματος στο κέντρο της Αθήνας πλέον είναι ιδιαίτερα προβληματική, σύμφωνα μάλιστα και με στοιχεία που προέκυψαν από έρευνες του Τμήματος Μηχανικών Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας σε ευρύ τμήμα του κέντρου που περιλαμβάνει 1.650 κτήρια.



Εικόνα 49: Ξενοδοχείο Ακταίο, Ν. Φάληρο

Έπειτα από όλες αυτές τις ενέργειες, αποτέλεσμα ήταν η Αθήνα με την πάροδο των χρόνων να επεκταθεί σε υπερβολικό βαθμό, και το κέντρο της και οι γύρω περιοχές να ενωθούν μέσα από μεγάλους δρόμους που στην συνέχεια έγιναν αυτοκινητόδρομοι. Οι πολίτες που άφησαν το κέντρο της πόλης ανέπτυξαν μια νέα ζωή στις περιοχές που εγκαταστάθηκαν. Με τα χρόνια ενώθηκε και ο Πειραιάς με το Αθήνα.

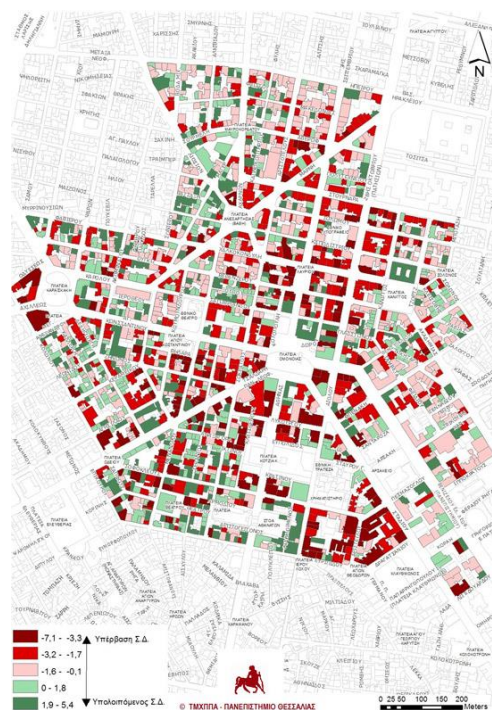
Το κτιριακό απόθεμα που υπάρχει πλέον στο κέντρο της Αθήνας χαρακτηρίζεται ως απαξιωμένο. Τα μισά κτήρια και ίσως και περισσότερα (55%) σε ευρεία περιοχή του κέντρου που μελετήθηκε, έχουν κατασκευαστεί προ πενήντα ετών, αλλά και το 20% περίπου από αυτά είναι ακόμα πιο παλαιά. Την χρονική περίοδο 1970 - 1990 κατασκευάστηκε το 15% των κτηρίων, ενώ ελάχιστα κτήρια περίπου το 7% κατασκευάστηκαν από το 1990 μέχρι τώρα.

Παρόλα αυτά η παλαιότητα των κτηρίων δε θα αποτελούσε πρόβλημα για την Αθήνα, εάν ήταν επαρκώς συντηρημένα και ανταποκρίνονταν στις απαιτήσεις των σύγχρονων χρηστών, όπως και αν ορισμένα από αυτά διέθεταν κάποια αρχιτεκτονική ευπρέπεια. Τα περισσότερα από αυτά τα κτήρια χρίζουν σήμερα μεγάλες και κοστοβόρες παρεμβάσεις για την αποκατάσταση, την εκσυγχρόνιση και την βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης.



Εικόνα 50: Χάρτης κατ' έτος δόμησης Αθήνας

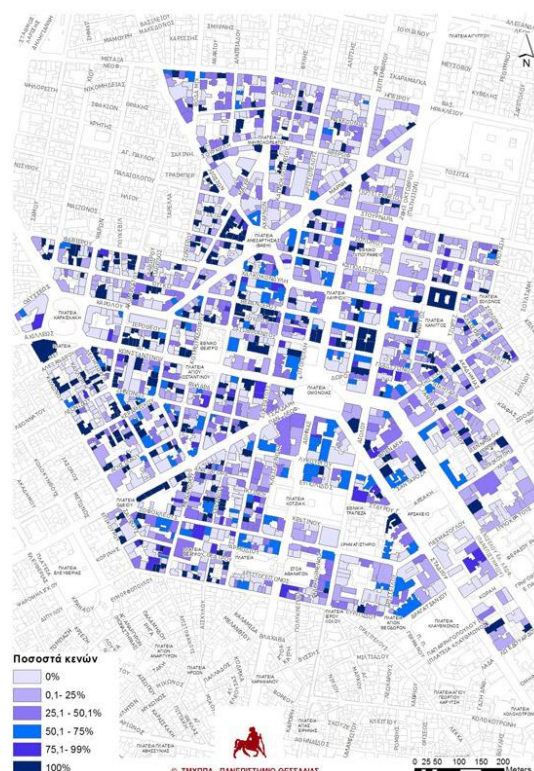
Παράλληλα στον κεντρικό τομέα της πόλης, το σύνολο σχεδόν των οικοπέδων έχει οικοδομηθεί με υψηλούς συντελεστές δόμησης. Οι μειωμένοι συντελεστές δόμησης που θεσμοθετήθηκαν τα τελευταία τριάντα χρόνια είχαν μάλλον περιορισμένα αποτελέσματα, όπως μπορούμε να δούμε και στις αντίστοιχες εικόνες των χαρτών της Αθήνας. Η σημαντική υπέρβαση της δομημένης επιφάνειας πολλών κτηρίων σε σχέση με τους ισχύοντες σήμερα συντελεστές δόμησης, καθιστά ανεφάρμοστες ή ακόμη και ουτοπικές, κάποιες προτάσεις για την κατεδάφιση κτηρίων, με σκοπό τη δημιουργία νέων ή τη δημιουργία ελεύθερων κοινόχρηστων χώρων. Αυτό συμβαίνει όταν δεν λαμβάνονται επαρκώς υπόψη το ύψος των αποζημιώσεων ως προς τους ιδιοκτήτες ακινήτων κάτω από συνθήκες σχεδόν απόλυτης έλλειψης οικονομικών πόρων, ή η αναποτελεσματικότητα πολεοδομικών και οικονομικών μηχανισμών, όπως της μεταφοράς του συντελεστή δόμησης. Αν και οι μεγάλες καλύψεις και πυκνότητες των οικοδομικών τετραγώνων καθιστούν μάλλον δύσκολη την εφαρμογή των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού σε περιπτώσεις αποκατάστασης και εκσυγχρονισμού των παλαιών κτηρίων, ταυτόχρονα, η υψηλή πυκνότητα της πόλης θα μπορούσε ίσως να αποτελέσει ένα από τα πλεονεκτήματά της, τουλάχιστον σε ό,τι αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας βέβαια υπό προϋποθέσεις.



Εικόνα 51: Χάρτης καθ' ύψος δόμησης Αθήνας

Τα κτήρια της Αθήνας βρίσκονται σε ένα μεγάλο ποσοστό ως προς την συντήρησή τους σε κακή κατάσταση, είναι ενεργοβόρα, καθώς και φιλοξενούν χρήσεις χαμηλής προστιθέμενης αξίας για μητροπολιτικό κέντρο. Στα πεπαλαιωμένα κτιριακά κελύφη, δεν μπορούν να στεγασθούν πλέον εκείνες οι κεντρικές λειτουργίες που κατά κανόνα συγκεντρώνονται στο κέντρο μιας μητρόπολης. Λόγω των υψηλούς κόστους των έργων αποκατάστασης και εκσυγχρονισμού τους, του υψηλού βαθμού συνιδιοκτησίας και των χαμηλών μισθωμάτων, συνεχώς απαξιώνονται, και σταδιακά εγκαταλείπονται. Εξαιτίας του μεγάλου ποσοστού εγκατάλειψης των κτηρίων το αστικό περιβάλλον υποβαθμίζεται και το αντίστροφο. Το φαινόμενο εξαπλώνεται σταδιακά σχεδόν σε ολόκληρη την έκταση της πόλης, με πολλαπλές οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες.

Το σύνολο περίπου των ιδιοκτητών κενών ακινήτων, και ιδιαίτερα κενών οριζόντιων ιδιοκτησιών εντός εγκαταλελειμμένων ή ημι-εγκαταλελειμμένων κτηρίων βρίσκεται πλέον στην δυσμενή θέση να καταβάλλει υψηλούς φόρους, χωρίς καμία σχεδόν προοπτική επανάχρησης ή πώλησής τους. Η αναβάθμιση μεμονωμένων οριζόντιων ιδιοκτησιών δεν θα προσέδιδαν ούτε σε αυτές αλλά ούτε και σε ολόκληρα τα κτήρια προστιθέμενη αξία, είτε με όρους αγοραίων τιμών είτε αισθητικούς ή λειτουργικούς, όταν οι κοινόχρηστοι χώροι και ο εξοπλισμός τους είναι πεταλαιωμένοι, ιδιαίτερα υπό τις επικρατούσες συνθήκες μεγάλης προσφοράς ακινήτων και σχεδόν ανύπαρκτης ζήτησης.



Εικόνα 52: Χάρτης δόμησης Αθήνας με ποσοστά κενών

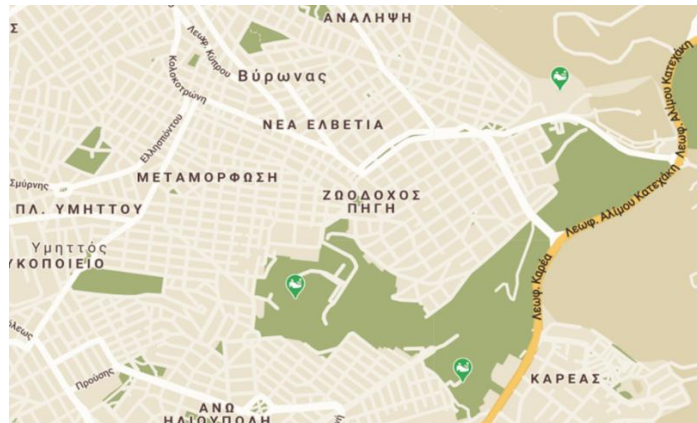
Το οικιστικό απόθεμα του κέντρου, ιδιαίτερα τα τελευταία δεκαπέντε περίπου χρόνια έχει τεθεί προοδευτικά εκτός των διαδικασιών που στηρίζουν την οικονομική μεγέθυνση και κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη. Ένας γιγαντιαίος πλούτος μειώνεται διαρκώς εδώ και δεκαετίες, με οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες, δεδομένης της εξαιρετικά υψηλής πληθυσμιακής διασποράς της ιδιοκτησίας. Με δεδομένη την ευρεία κοινωνική διασπορά της ιδιοκτησίας, το σημαντικότερο θέμα που τίθεται δεν είναι ίσως εκείνο ενός δυσδιάκριτου θέματος πιθανού εξευγενισμού κάποιων τμημάτων της πόλης, αλλά εκείνο της απονομής κοινωνικής δικαιοσύνης από την πολιτεία στους ανθρώπους που επένδυσαν για δεκαετίες τους κόπους τους στο κέντρο της πόλης, και αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν τις εστίες τους και να διακόψουν τη λειτουργία των επιχειρήσεών τους λόγω της υποβάθμισης του κέντρου της πόλης³⁷.

³⁷ Πηγή: Διαδίκτυο,

<https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C-%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B8%CE%B5%CE%BC%CE%B1/>

5.Α.2 Η Περιοχή μελέτης³⁸

Η περιοχή η οποία επιλέχθηκε είναι μια αστική και σε μικρή απόσταση από το κέντρο της πόλης της Αθήνας περιοχή. Ο Βύρωνας είναι δήμος που συγκαταλέγεται στον Κεντρικό Τομέα Αθηνών της Αττικής. Συνορεύει με τον Δήμο Καισαριανής στα βόρεια, τον Δήμο Αθηναίων και τον Δήμο Δάφνης-Υμηττού στα δυτικά – νοτιοδυτικά, τον Δήμο Ηλιούπολης στα νότια, ενώ στα ανατολικά βρίσκεται η δασική του έκταση του όρους Υμηττού. Η περιοχή πήρε την ονομασία της από τον φιλέλληνα Άγγλο ποιητή, και όχι μόνο, Λόρδο Βύρωνα.



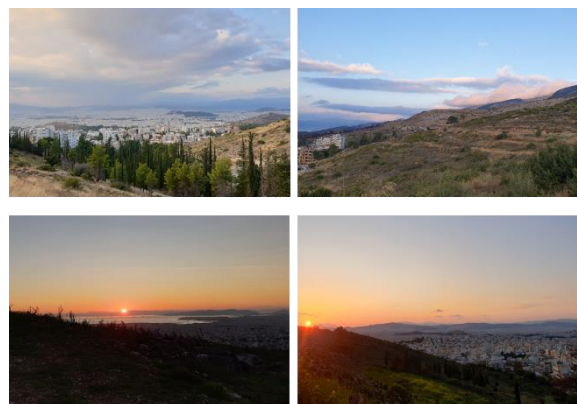
Εικόνα 53: Χάρτης Περιοχής Δήμου Βύρωνος

Αρχικά στην περιοχή υπήρχαν βοσκοτόπια και χωράφια Αθηναίων, τα οποία άρχισαν να απαλλοτριώνονται στις δεκαετίες του 1920 και του 1930. Σταδιακά από το 1930 και έπειτα η περιοχή άρχισε να αναπτύσσεται και να κατοικείται με τα πρώτα κτήριά της να δημιουργούνται ως κατοικίες για την στέγαση των προσφύγων από τη Μικρά Ασία.



Εικόνα 54: Πρώτες οικίες στο δήμο Βύρωνα, 1920

Η περιοχή βρίσκεται σε υψόμετρο περίπου 120 - 130 μέτρα. Επομένως βρίσκεται σε ψηλότερο υψόμετρο από το κέντρο της Αθήνας, κάτι που βοηθάει την περιοχή σε σχέση με τις στάθμες των καυσαερίων που συσσωρεύονται.



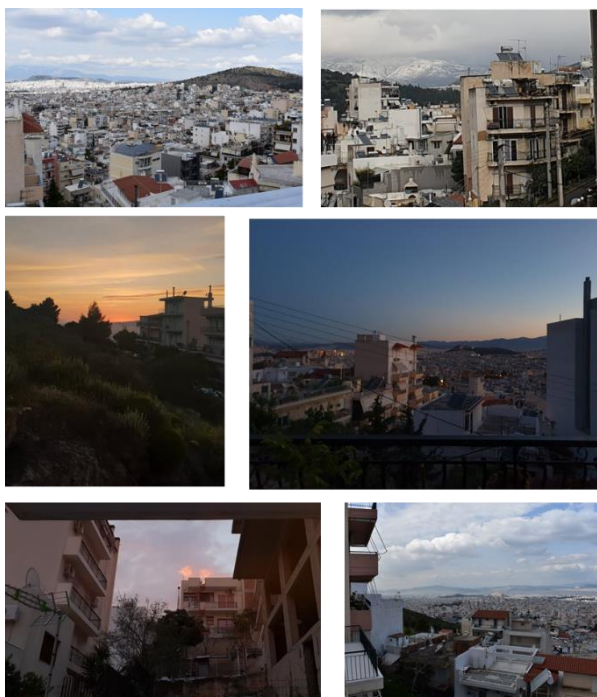
Εικόνα 55: Λεκανοπέδιο Αττικής, 2020

Στην περιοχή του Βύρωνα, από την γεωγραφική του θέση και μόνο, παρατηρούμε ότι υπάρχουν πολλοί φυσικοί χώροι πράσινου όπως δασικές εκτάσεις και λόφοι. Είναι μια περιοχή που βρίσκεται στους πρόποδες του Υμηττού και όταν άρχισε να κατοικείται οι αρμόδιοι αποφάσισαν να σεβαστούν κατά ένα ποσοστό το

³⁸ Πηγή: Διαδίκτυο, <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CF%8D%CF%81%CF%89%CE%BD%CE%B1%CF%82>,

φυσικό πράσινο και στην συνέχεια διατηρήθηκε. Η περιοχή βρίσκεται σχετικά μακριά από την θάλασσα αλλά με ορατότητα σε αυτήν που όμως δεν επηρεάζει τα χαρακτηριστικά της περιοχής ως προς την υγρασία και τα άλατα στην ατμόσφαιρα.

Η περιοχή του Βύρωνα εν έτει 2020 χαρακτηρίζεται ως αστικό κέντρο με πυκνή δόμηση. Τα κτήρια τα οποία υπάρχουν είναι κυρίως πολυώροφα. Παρόλα αυτά η παρουσία του πρασίνου είναι αισθητή, όχι μόνο εξαιτίας της ήδη υπάρχουσας φυσικής μορφής αλλά και σε τεχνητή μορφή δημοσίων χώρων, δηλαδή πάρκων και πλατιών.



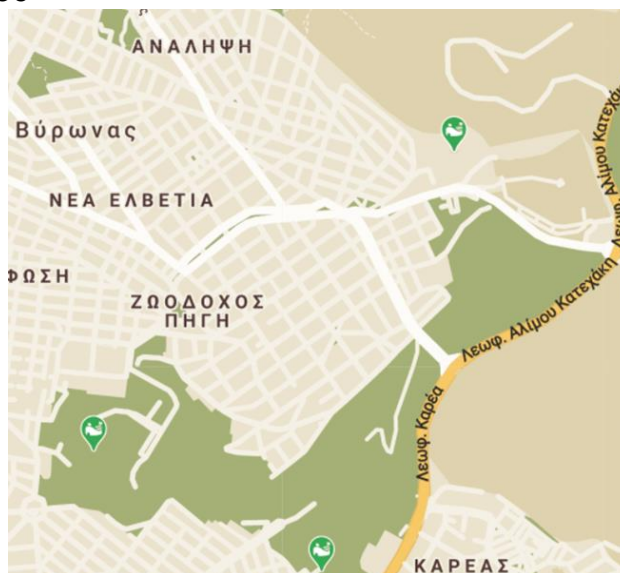
Εικόνα 56: Δήμος Βύρωνα, 2020

Φυσικοί χώροι πρασίνου της περιοχής είναι:

- Άλσος Πρόποδες Υμηττού
- Λόφος Γρανικού
- Λόφος Ζωοδόχου Πηγής (λόφος Αράπη)
- Άλσος σκοπευτήριο Καισαριανής

Αστικό πράσινο στοιχείο:

- Πλατεία Αγίου Λαζάρου
- Πλατεία Τσιρακοπούλου
- Πλατεία Αγίας Ειρήνης
- Πάρκο Καραολή και Δημήτριου
- Πάρκο πλατείας Φατσέα
- Πάρκο Βαρουτίδη



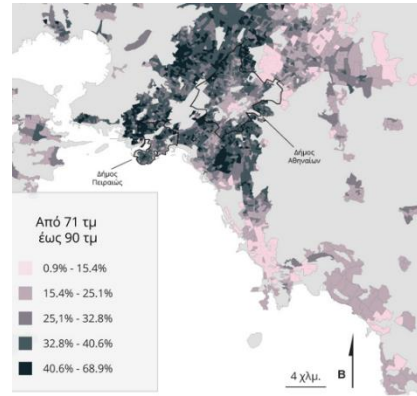
Εικόνα 57: Αστικός χάρτης Δήμου Βύρωνα

ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ³⁹

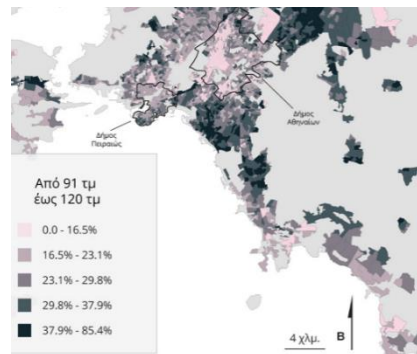
Σύμφωνα με τους παρακάτω χάρτες παρατηρούμε ότι στην περιοχή του Βύρωνα ο μέσος όρος τετραγωνικών για μια κατοικία είναι 70 με 120 τετραγωνικά, με πιο συχνή την τιμή των περίπου 90 τετραγωνικών.

Συνεπώς παρατηρούμε πως η κατοικίες στην περιοχή μελέτης, στεγάζουν πολίτες της μέσης κοινωνικής και οικονομικής διαστρωμάτωσης, κάτι που δεν θα έπρεπε να αποτρέπει την ανάπτυξη και ανάδειξη των κτηρίων με βιοκλιματικά και αιεφόρα μέσα.

Κατοικίες ιδίων τετραγωνικών, όπως και στην περιοχή του Βύρωνα, είναι το μεγαλύτερο ποσοστό κατοικιών σε όλο το λεκανοπέδιο της Αττικής και πιο συγκεκριμένα της Αθήνας⁴⁰.



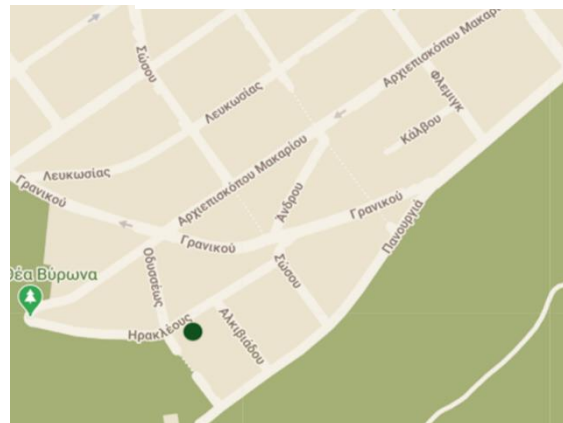
Εικόνα 58: Χάρτης δόμησης Δήμου Βύρωνα (71-90 τ.μ.)



Εικόνα 59: Χάρτης δόμησης Δήμου Βύρωνα (91-120 τ.μ.)

5.Α.3 Επιλεγμένο κτήριο για αιεφορική αναβάθμιση

Το κτήριο το οποίο επιλέξαμε να μετατραπεί σε μια σύγχρονη πολυκατοικία αιεφορικών και βιοκλιματικών προδιαγραφών και να είναι φιλική στο περιβάλλον και τους χρήστες της βρίσκεται στην περιοχή της Νέας Ελβετίας του δήμου Βύρωνα επί της οδού Ηρακλέους, αριθμός 15.



Εικόνα 60: Χάρτης Βύρωνα - θέση του υπό μελέτη κτηρίου

³⁹ Πηγή: Διαδίκτυο,

<https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%ce%b1%ce%bd%ce%b9%cf%83%cf%84%ce%b7%cf%84%ce%b5%cf%82-%ce%ba%ce%b1%ce%b9-%ce%b4%ce%b9%ce%b1%cf%87%cf%89%cf%81%ce%b9%cf%83%ce%bc%ce%b%ce%af-%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bd-%ce%b1%ce%b8%ce%ae%ce%bd/>

⁴⁰ Πηγή: Διαδίκτυο,

<https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%ce%b1%ce%bd%ce%b9%cf%83%cf%84%ce%b7%cf%84%ce%b5%cf%82-%ce%ba%ce%b1%ce%b9-%ce%b4%ce%b9%ce%b1%cf%87%cf%89%cf%81%ce%b9%cf%83%ce%bc%ce%b%ce%af-%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bd-%ce%b1%ce%b8%ce%ae%ce%bd/>

⁴¹ Πηγή: Διαδίκτυο,

<https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%ce%b1%ce%bd%ce%b9%cf%83%cf%84%ce%b7%cf%84%ce%b5%cf%82-%ce%ba%ce%b1%ce%b9-%ce%b4%ce%b9%ce%b1%cf%87%cf%89%cf%81%ce%b9%cf%83%ce%bc%ce%b%ce%af-%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bd-%ce%b1%ce%b8%ce%ae%ce%bd/>

Το υπάρχον τριώροφο κτήριο που έχει την ιδιότητα της κατοικίας, κατασκευάστηκε σταδιακά και πλέον έχει την μορφή τριώροφης πολυκατοικίας και ανήκει από την αρχή της κατασκευής στην οικογένεια Κούρου.



Εικόνα 623: Το υπό μελέτη κτήριο, 1978



Εικόνα 614: Το υπό μελέτη κτήριο, 2020

Το 1963 κατασκευάστηκε το πρώτο τμήμα του κτηρίου από τον πολιτικό μηχανικό Παναγιώτη Λεκατσά, το οποίο αποτελούνταν από υπαίθριους χώρους στην μπροστινή όψη του κτηρίου και στην πίσω όψη του, το υπόγειο και το ισόγειο.



Εικόνα 645: Πρόσοψη του υπό μελέτη κτηρίου, 2020



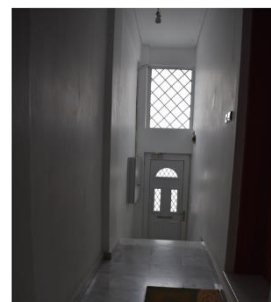
Εικόνα 636: Είσοδος του υπό μελέτη κτηρίου, 2020

Στην συνέχεια, το 1986 δημιουργήθηκε ο 1^{ος} όροφος με εμβαδόν 95 τετραγωνικά μέτρα και τέλος το 2000 προστέθηκαν ο 2^{ος} και 3^{ος} όροφος του οικοδομήματος. Η αρχιτεκτονική μελέτη, μελέτη του φέροντα οργανισμού και μελέτη θερμομόνωσης του έργου στις χρονολογίες 1986 και 2000 έγιναν από τον αρχιτέκτονα Δημήτριο Δράκο.



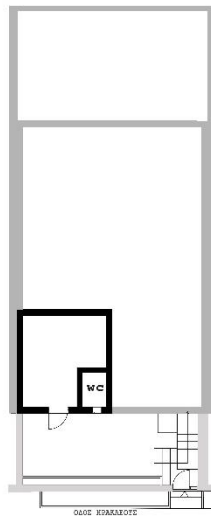
Εικόνα 65: Εξωτερικός χώρος – υπαίθριοι χώροι – κεντρική είσοδος του υπό μελέτη κτηρίου, 2020

Το οικοδόμημα περιλαμβάνει υπαίθριους χώρους: ένα επί της οδού Ηρακλέους με την είσοδο του κτηρίου και αντίστοιχα έναν υπαίθριο χώρο με μικρό αποθηκευτικό κλειστό χώρο διαστάσεων 2.5 μέτρων επί 2 μέτρων προς την οδό Πανουργιάς. Επίσης, το κτήριο περιλαμβάνει έναν υπόγειο βοηθητικό χώρο με ξεχωριστή είσοδο στον υπαίθριο χώρο επί της οδού Ηρακλέους, 15 τετραγωνικών μέτρων, καθώς και τρία άνισα διαμερίσματα ένα στο ισόγειο εμβαδού 78 τετραγωνικών μέτρων, ένα στον 1^ο όροφο της κατασκευής 95 τετραγωνικών μέτρων και τέλος στους ορόφους 2 και 3 μια δώροφη μεζονέτα 140 τετραγωνικών μέτρων. Το κάθε διαμέρισμα διαθέτει εξωτερικούς χώρους στις πλευρές που

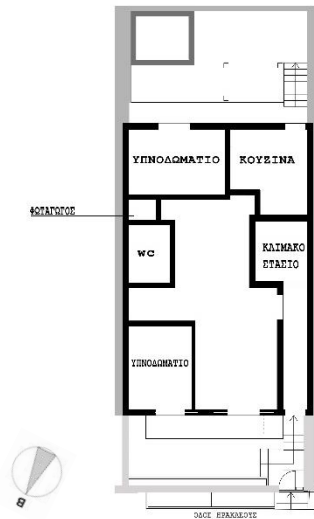


Εικόνα 66: Μπαλκόνια του υπό μελέτη κτηρίου 2020

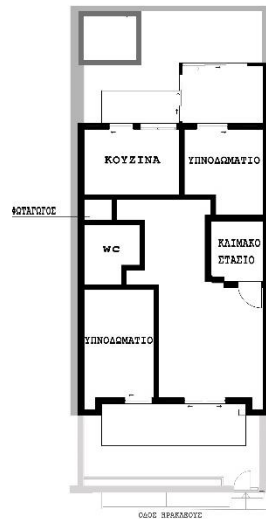
βρίσκονται και οι υπαίθριοι χώροι και προς την οδό Οδυσσέως το κλιμακοστάσιο.



ΥΠΟΓΕΙΟ



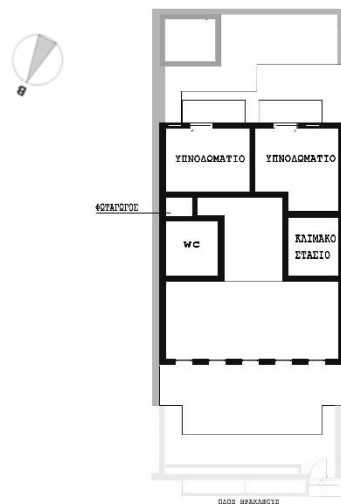
ΙΣΟΓΕΙΟ



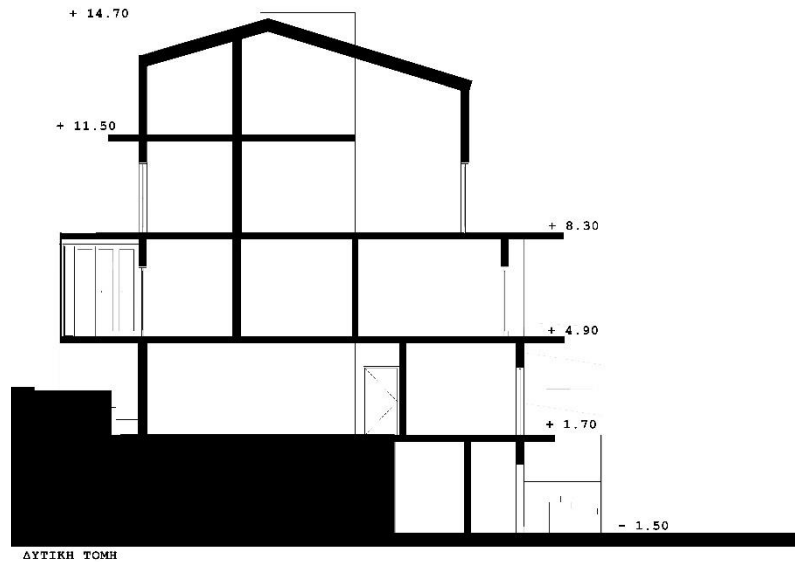
1ος ΟΡΟΦΟΣ



2ος ΟΡΟΦΟΣ



3ος ΟΡΟΦΟΣ



5.A.4 Κλιματικά δεδομένα Βύρωνας⁴²

Η περιοχή μελέτης του κτηρίου, η οποία είναι ο Βύρωνας Αττικής, βρίσκεται στην Ελλάδα, μια μεσογειακή χώρα της Ευρώπης, επομένως το κλίμα της είναι Μεσογειακού τύπου, που όπως αναφέραμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, μεταφράζεται σε ζεστά και ξηρά καλοκαίρια και αντίστοιχα οι χειμώνες του είναι ψυχροί και υγροί.

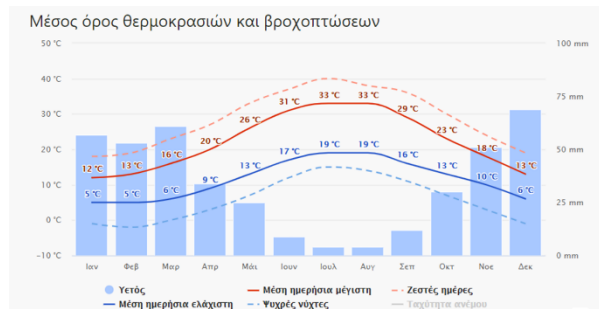


Εικόνα 67: Παγκόσμιος χάρτης μεσογειακού κλίματος

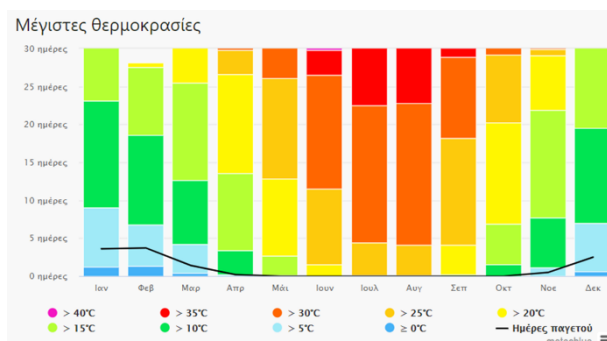
⁴² Πηγή: Διαδίκτυο,

https://www.meteoblue.com/el/%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CF%8C%CF%82/historyclimate/climatemodelled/%ce%92%cf%8d%cf%81%cf%89%ce%bd%ce%b1%cf%82%ce%95%ce%bb%ce%bb%ce%b7%ce%bd%ce%b9%ce%ba%ce%ae-%ce%94%ce%b7%ce%bc%ce%bf%ce%ba%cf%81%ce%b1%cf%84%ce%af%ce%b1_251948

Τοποθετώντας τα δεδομένα θερμοκρασιών της περιοχής του Βύρωνα στο αντίστοιχο πρόγραμμα μελέτης των κλιματικών δεδομένων και έπειτα από μελέτη των αποτελεσμάτων, παρατηρούμε στα ακόλουθα διαγράμματα θερμοκρασιών στην περιοχή μελέτης, ότι η υψηλότερη θερμοκρασία παρατηρείται κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών, με τιμή που φτάνει έως και τους 33° C, ενώ η χαμηλότερη παρατηρείται κατά τους χειμερινούς μήνες, συγκεκριμένα τον Ιανουάριο και Φεβρουάριο, και η τιμή της είναι περίπου 5° C.



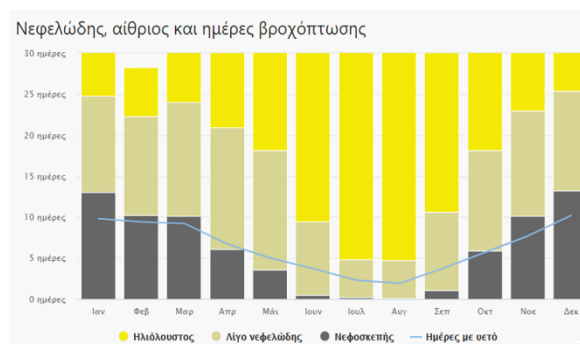
Στην συνέχεια παρατηρούμε ότι θερμοκρασίες άνω των 35°C αναπτύσσονται πολύ σπάνια κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, δηλαδή το διάστημα Ιούνιο με Σεπτέμβριο, με το φαινόμενο να είναι πιο αισθητό τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. Αντίστοιχα, χαμηλές θερμοκρασίες κάτω από τους 5°C δεν είναι σύνηθες και αν αναπτυχθούν θα είναι στα τέλη Ιανουαρίου με αρχές Φεβρουαρίου.



Στα παρακάτω διαγράμματα παρατηρούμε τα δεδομένα του καιρού και της θερμοκρασίας στην περιοχή του Βύρωνα.

Τα στοιχεία δείχνουν ότι τους μήνες του χειμώνα και λίγο στις αρχές της άνοιξης υπάρχει περισσότερο σκιά λόγω των αυξημένων νεφώσεων.

Ηλιοφάνεια υπάρχει σε όλη την διάρκεια του χρόνου με τάση αύξησης από τον Απρίλιο μέχρι και τον Αύγουστο, που παρατηρείται η μεγαλύτερη διάρκεια σε ηλιοφάνεια και από εκεί και έπειτα ξεκινάει η μείωση μέχρι τον Δεκέμβρη που είναι αρκετά χαμηλά τα ποσοστά.

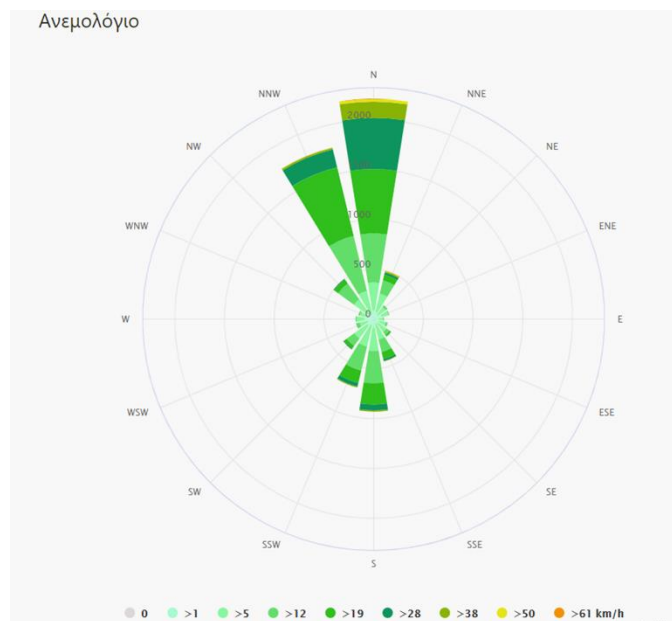
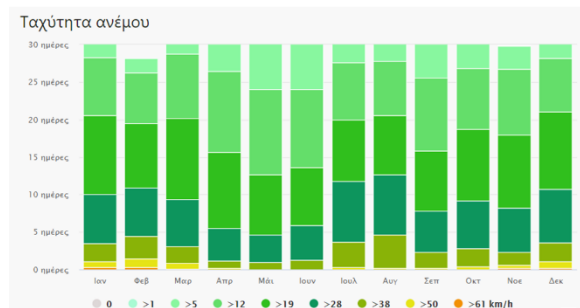
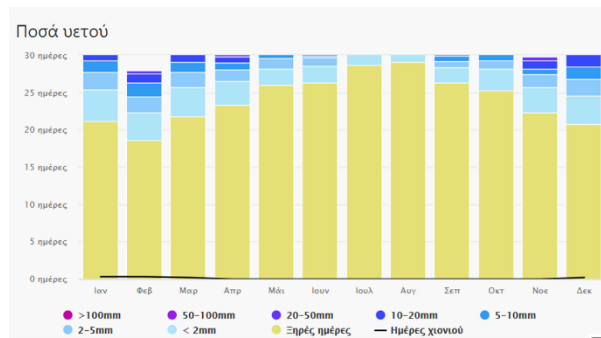


Από τα διαγράμματα υετού συμπεραίνεται ότι η περιοχή δεν έχει πολύ έντονους ανέμους.

Κατά το περισσότερο διάστημα του χρόνου υπάρχει άπνοια στην περιοχή.

Κατά τους χειμερινούς μήνες κυρίως, παρατηρείται να υπάρχουν αυξημένοι άνεμοι σε σχέση με τους άλλους μήνες. Παρόλα αυτά ακόμα και τότε εμφανίζονται για περίπου 10 ημέρες ανά μήνα.

Σε αυτές τις λίγες περιπτώσεις αυξημένων ανέμων η ταχύτητά τους μπορεί να διαφέρει από ένα απαλό αεράκι μέχρι αρκετά έντονες αέριες μάζες.



5.A.5 Ηλιασμός κτηρίου⁴³

Τροχιά ηλίου

Στις παρακάτω απεικονίσεις παρατηρούμε την τροχιά του ηλίου για τις ημερομηνίες 21 Δεκέμβριου και 21 Ιουνίου. Αυτές οι ημερομηνίες ενδείκνυνται διότι είναι τα δυο ηλιοστάσια του χρόνου, το χειμερινό και το θερινό αντίστοιχα. Τα ηλιοστάσια είναι η χρονική στιγμή κατά την οποία ο άξονας της Γης εμφανίζεται στραμμένος περισσότερο προς τον Ήλιο και συμβαίνει κατά την ετήσια τροχιά της Γης γύρω από αυτόν. Αυτό ισοδυναμεί με τον Ήλιο να τοποθετείται αντίστοιχα στο βορειότερο ή νοτιότερο σημείο του ουρανού, που βρίσκεται το μεσημέρι, όπως εμφανίζεται σε εμάς πάνω στην επιφάνεια της Γης. Για περιοχές της Γης εκτός των Τροπικών τα ηλιοστάσια είναι επίσης οι ημέρες κατά τις οποίες ο Ήλιος φτάνει το χαμηλότερο ή το υψηλότερο σημείο που έχει το μεσημέρι στη διάρκεια ενός χρόνου.

Η τροχιά του ηλίου σε σχέση με τις ημερομηνίες μελέτης μας δείχνουν ότι το κτήριο, που έχει βορειοδυτικό προσανατολισμό και οι υπαίθριοι χώροι του, δέχονται ήλιο από την νοτιοανατολική πλευρά μέχρι και την βορειοδυτική πλευρά. Το κτήριο δεν δέχεται σχεδόν καθόλου ήλιο στην βορειοανατολική πλευρά του καθώς και στην δυτική, διότι είναι μεσοτοιχία με άλλο κτήριο.

Ηλιασμός του κτηρίου σε κατόψεις και renders

Από την παραπάνω μελέτη βλέπουμε ότι η κατοικία είναι εκτεθειμένη στις καιρικές συνθήκες από όλες τις όψεις εκτός από την δυτική όψη διότι είναι μεσοτοιχία με άλλο κτήριο.



Εικόνα 68: Ηλιακή θέση - χειμερινό ηλιοστάσιο

Θέση ηλίου ως προς το κτήριο στις
21 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ



Θέση ηλίου ως προς το κτήριο στις
21 ΙΟΥΝΙΟΥ

Εικόνα 69: Ηλιακή θέση - θερινό ηλιοστάσιο

⁴³ Πηγή: Διαδίκτυο, https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=en#top

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ

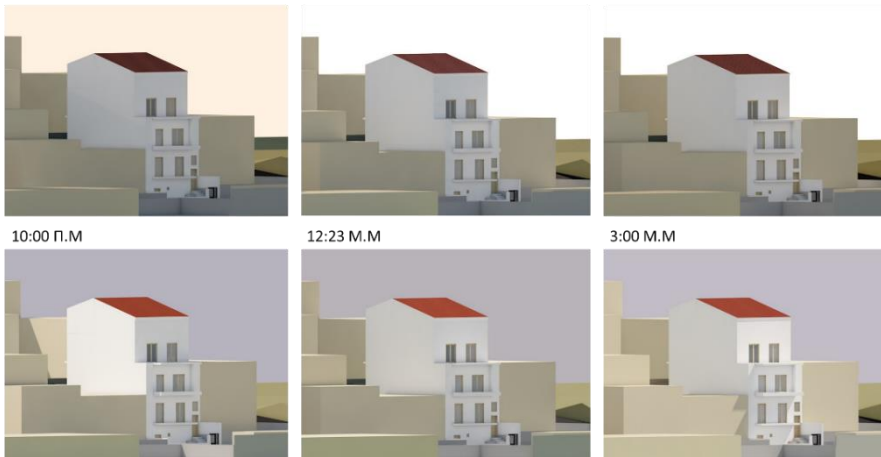


ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΙΟΥΝΙΟΥ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ:

Στην χειμερινή ισημερία παρατηρούμε ότι ο ηλιασμός του κτηρίου υπάρχει στην νότια όψη του κτηρίου (πίσω όψη του κτηρίου). Το περισσότερο φως που λαμβάνει το κτήριο από τον ήλιο είναι κατά τις μεσημεριανές κυρίως ώρες δηλαδή 12:00 μ.μ. με 3:00 μ.μ. Στην κάτοψη παρατηρούμε πως η κλήση που έχουν τα κεραμίδια δεν αφήνουν τον ήλιο να εκταθεί σε όλη την επιφάνεια της στέγης καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας.

ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ



ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΙΟΥΝΙΟΥ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΙΟΥΝΙΟΥ:

Στην θερινή ισημερία αντίθετα, το κτήριο λαμβάνει φως τις πρωινές ώρες και από την νότια όψη αλλά και από την ανατολική όψη του. Από το μεσημέρι και έπειτα το κτήριο περιλούζεται από φως και από την βορειοδυτική όψη του κτηρίου. Ως προς την κάτοψη, παρατηρούμε σε μικρότερο βαθμό, ότι τα κεραμίδια με την κλήση τους κρύβουν τον ήλιο στην μισή τουλάχιστον επιφάνεια της στέγης κατά τις πρωινές ώρες.

ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ



10:00 Π.Μ

12:23 Μ.Μ

3:00 Μ.Μ



ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΙΟΥΝΙΟΥ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ:

Στην φθινοπωρινή ισημερία παρατηρούμε ότι η νότια όψη του κτηρίου (πίσω όψη του κτηρίου) έχει και στις τρεις επιλεγμένες ώρες ήλιο. Ως προς την μπροστινή όψη του κτηρίου δηλαδή την βόρεια όψη το κτήριο εκτίθεται στον ήλιο από τις μεσημεριανές ώρες μέχρι την ώρα που ο ήλιος θα δύσει. Συγκεκριμένα, το κτήριο μελέτης θα μπορούσαμε να πούμε ότι συλλέγει την περισσότερη ηλιακή του ενέργεια στις 3.00 μ.μ., διότι η θέση του ήλιου είναι τέτοια ώστε το περιβάλλον γύρω να επιτρέπει κάτι τέτοιο.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ (φθινοπωρινή ισημερία)



10:00 Π.Μ

12:23 Μ.Μ

3:00 Μ.Μ



ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΜΑΡΤΙΟΥ (εαρινή ισημερία)

ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΜΑΡΤΙΟΥ:

Στην εαρινή ισημερία παρατηρούμε αντίστοιχα αποτελέσματα όπως και στην φθινοπωρινή ισημερία. Αυτό μας δείχνει ότι με την τοποθέτηση που έχει το κτήριο, τα καιρικά φαινόμενα κατά την άνοιξη και το φθινόπωρο δεν θα έχουν διαφορετική επίδραση στο κτήριο.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΙΟΥΛΙΟΥ



ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 21 ΙΟΥΛΙΟΥ:

Στις 21 Ιουλίου, δηλαδή στην θερινή νησίδα το κτήριο συλλέγει την περισσότερη ακτινοβολία κατά την διάρκεια όλης της ημέρας με σημαντική ώρα την 12.00 μ.μ. όπου είναι και η ώρα της περισσότερης συλλογής ήλιου. Τις πρωινές ώρες η νότια πλευρά του κτηρίου είναι και αυτή που δέχεται κατευθείαν τις ακτίνες του ήλιου ενώ από τις 3.00 μ.μ. παρατηρούμε ότι ο ήλιος έχει τοποθετηθεί μπροστά από την βόρεια πλευρά του κτηρίου.

5.A.6 Καταγραφή ανοιγμάτων κτηρίου μελέτης

Οψη	ΥΠΟΓΕΙΟ				ΙΣΟΓΕΙΟ			
	ΠΑΡΑΘΥΡΑ		ΠΟΡΤΕΣ		ΠΑΡΑΘΥΡΑ		ΠΟΡΤΕΣ	
	ΔΩΜΑΤΙΟ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΔΩΜΑΤΙΑ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΔΩΜΑΤΙΟ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΔΩΜΑΤΙΑ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ
ΝΟΤΙΑ	Ο χώρος δεν φτάνει μέχρι την ναυιά όψη				Κουζίνα	Ύψος: 1.00 X Πλάτος: 1.40	Κουζίνα	Ύψος: 2.10 X Πλάτος: 0.90
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ	Μεσοτοιχία με άλλο τοίχο δεν επιτρέπεται να μπου ανοίγματα				Μεσοτοιχία με άλλο τοίχο δεν επιτρέπεται να μπου ανοίγματα			
ΒΟΡΕΙΑ	Στούντιο	Ύψος: 1.00XΠλάτος: 0.50	Στούντιο	Ύψος: 2.10 X Πλάτος: 0.90			Σαλόνι	Ύψος: 2.30 X Πλάτος: 1.30
	Μπαρ	Ύψος: 0.30 X Πλάτος: 0.40					Υπνοδωμάτιο	Ύψος: 2.30 X Πλάτος: 1.30
ΔΥΤΙΚΗ	Μεσοτοιχία με άλλο τοίχο δεν επιτρέπεται να μπου ανοίγματα				Μεσοτοιχία με άλλο τοίχο δεν επιτρέπεται να μπου ανοίγματα			

Συμπεράσματα Ανοίγματα κτηρίου:

Ως προς τις θέσεις στις οποίες είναι τοποθετημένα τα ανοίγματα παρατηρείται ότι:

- Για την Νότια πλευρά του κτηρίου:

Τα ανοίγματα σε αυτήν την πλευρά είναι τοποθετημένα έτσι που επιτρέπουν το φως να εισχωρεί και να διαχέεται σε όλο τον χώρο.

Για τον σωστό αερισμό του χώρου, την κατάλληλη διαχείριση των ανέμων προς όφελος του κτηρίου αλλά και για την αποτροπή των ψυχρών αέριων μαζών, συνίσταται η χρήση κατακόρυφων προστατευτικών.

Ανοίγματα κτηρίου:

ΟΨΗ	1 ^{ος} ΟΡΟΦΟΣ			
	ΠΑΡΑΘΥΡΑ		ΠΟΡΤΕΣ	
	ΔΩΜΑΤΙΟ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΔΩΜΑΤΙΑ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ
ΝΟΤΙΑ	Κουζίνα	Ύψος: 1.15 X Πλάτος: 1.55	Κουζίνα Υπνοδωμάτιο	Ύψος: 2.30 X Πλάτος: 1.10 Ύψος: 2.30 X Πλάτος: 1.40
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ	Υπάρχει άνοιγμα διαστάσεων 2x2 εκ. με υαλοτουβλα			
ΒΟΡΕΙΑ			Σαλόνι Υπνοδωμάτιο	Ύψος: 2.30 X Πλάτος: 1.80 Ύψος: 2.30 X Πλάτος: 1.20
ΔΥΤΙΚΗ	Μεσοτοιχία με άλλο τοίχο δεν επιτρέπεται να μπου ανοίγματα			

- Για την Βόρεια πλευρά του κτηρίου:

Τα ανοίγματα στην πλευρά αυτή είναι μεγάλα και είναι τοποθετημένα σε τέτοια θέση που επηρεάζουν αρνητικά την θερμοκρασία που επικρατεί στο κτήριο. Γι' αυτό η χρήση κάποιου σκίαστρου οριζόντιου αλλά και κάθετου θα ήταν ιδανική.

Παράλληλα, συνίσταται χρήση κατακόρυφων στοιχείων για την διακοπή των ανεπιθύμητων ανέμων στον βορειοανατολικό και βορειοδυτικό άξονα.

Ανοίγματα κτηρίου:

ΟΨΗ	2 ^{ος} ΟΡΟΦΟΣ				3 ^{ος} ΟΡΟΦΟΣ			
	ΠΑΡΑΘΥΡΑ		ΠΟΡΤΕΣ		ΠΑΡΑΘΥΡΑ		ΠΟΡΤΕΣ	
	ΔΩΜΑΤΙΟ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΔΩΜΑΤΙΑ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΔΩΜΑΤΙΟ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΔΩΜΑΤΙΑ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ
ΝΟΤΙΑ	Κουζίνα	Ύψος: 1.15 X Πλάτος: 1.55	Κουζίνα Υπνοδωμάτιο	Ύψος: 2.30 X Πλάτος: 1.60 Ύψος: 2.30 X Πλάτος: 1.60			Υπνοδωμάτιο Υπνοδωμάτιο	Ύψος: 2.30 X Πλάτος: 1.10 Ύψος: 2.30 X Πλάτος: 1.10
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ	Υπάρχει άνοιγμα διαστάσεων 2x2 εκ. με υαλοτουβλα				Υπάρχει άνοιγμα διαστάσεων 2x2 εκ. με υαλοτουβλα			
ΒΟΡΕΙΑ			Σαλόνι	Ύψος: 2.30 X Πλάτος: 1.50 Ύψος: 2.30 X Πλάτος: 1.50	Σαλόνι	Ύψος: 0.50 X Πλάτος: 0.40X5		
ΔΥΤΙΚΗ	Μεσοτοιχία με άλλο τοίχο δεν επιτρέπεται να μπου ανοίγματα				Μεσοτοιχία με άλλο τοίχο δεν επιτρέπεται να μπου ανοίγματα			

5.B) ΠΡΟΤΑΣΗ

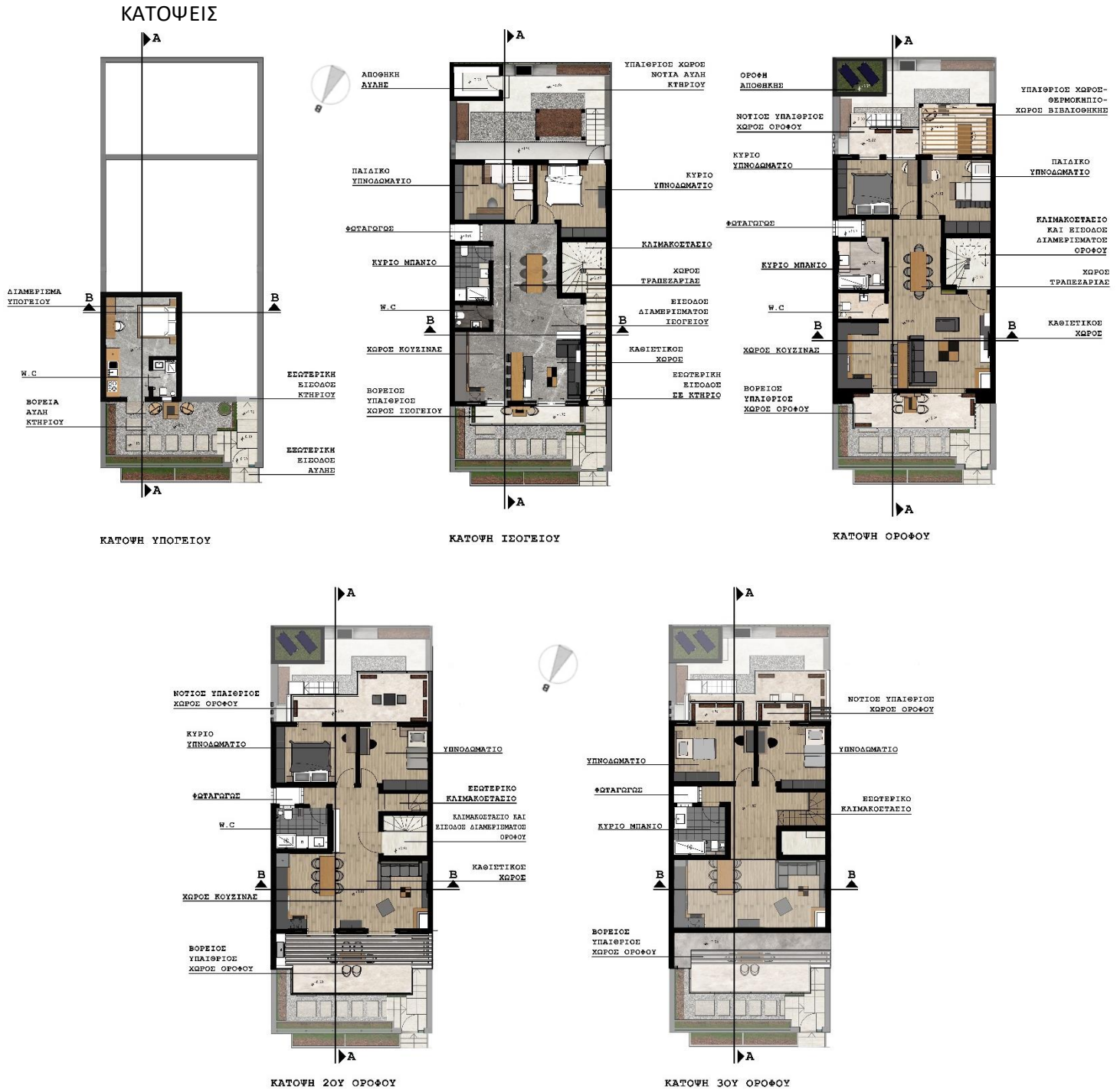
5.B.1 Επιρροές και κεντρική ιδέα

Λαμβάνοντας υπόψιν τα στοιχεία που μελετήσαμε έως τώρα, επηρεαστήκαμε από την περιοχή του Βύρωνα και συγκεκριμένα από την περιοχή κοντά στο κτήριο, η οποία είναι μια περιοχή με έντονη την παρουσία φυσικών στοιχείων. Έτσι, στον σχεδιασμό παράλληλα με τις αειφορικές αρχές, επιλέξαμε να χρησιμοποιηθούν κάποιες εφαρμογές στο κέλυφος για την βιοκλιματική αναβάθμιση του κτηρίου ως προς το λειτουργικό κομμάτι του. Αντίστοιχα η ίδια φιλοσοφία επιλέχθηκε και θα ακολουθηθεί και στο εσωτερικό του κτηρίου. Ο σχεδιασμός, οι γραμμές και οι φόρμες που θα ακολουθηθούν θα είναι γεωμετρικές και μίνιμαλ φέρνοντας στην περιοχή ένα πιο μοντέρνο αλλά παράλληλα λυτό ύφος. Η χρωματική παλέτα που επιλέχθηκε αντιστοιχεί σε γήινους τόνους, αλλά και τόνους που μπορούν να βρεθούν στην φύση και να παραπέμψουν σε αυτήν. Οι υφές και τα υλικά θα αντιπροσωπεύουν το ίδιο σπλ, το οποίο θα συνδυαστεί ταυτόχρονα με το μοντέρνο στοιχείο και με την οικολογία. Τα έπιπλα που θα χρησιμοποιηθούν στους χώρους θα είναι έπιπλα από οικολογικές και φιλικές στο περιβάλλον και στους χρήστες εταιρίες, οι οποίες δεν χρησιμοποιούν επιβλαβή υλικά, τεχνικές αλλά και στόχος τους είναι να μην πράξουν κάτι που μετέπειτα δεν θα μπορεί να απορροφηθεί από την φύση με μηδενικό αρνητικό αντίκτυπο σε αυτήν.

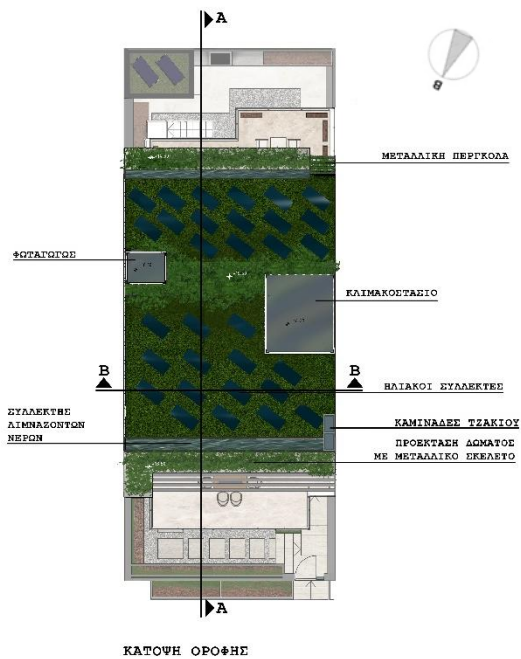


5.B.2 Σχέδια και διαρρύθμιση κτηρίου

Μετά από μελέτη και σύμφωνα με τις ανάγκες του κτηρίου οι χώροι αναδιαμορφώθηκαν και πλέον το κτήριο αλλάζει. Οι χώροι στο εσωτερικό έχουν διαμορφωθεί εκ νέου, λαμβάνοντας υπόψιν τον σωστό αερισμό και φωτισμό του. Για το κάθε διαμέρισμα στόχος ήταν να είναι λειτουργικό για τους χρήστες του.



Οι αίθριοι χώροι αναδιαμορφώθηκαν και γίνανε ένα πράσινο μικροπεριβάλλον όπου οι χρήστες θα μπορούν να χρησιμοποιούν καθ' όλη την διάρκεια της μέρας για χαλάρωση και αναψυχή.



Τέλος η οροφή έπαψε να έχει μόνο τον ρόλο της στέγασης αλλά φιλοξενεί ένα πράσινο μικροκλίμα βοηθώντας έτσι το κλίμα της πόλης αλλά και εδραιώνονται τεχνικές εφαρμογές που βοηθούν σε μια πιο αειφόρα λειτουργία του κτηρίου.

ΤΟΜΕΣ





ΟΨΕΙΣ

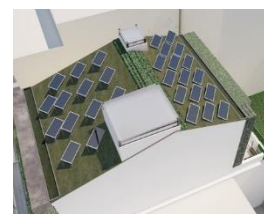




5.B.3 Αειφορικές εφαρμογές και παρεμβάσεις στο κτήριο

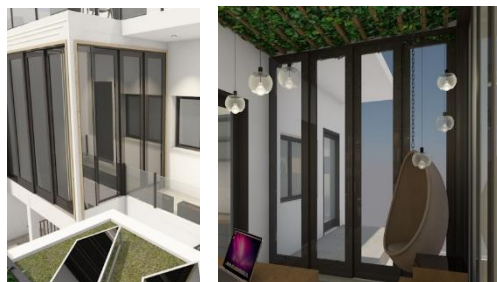
Σύμφωνα με την μελέτη και έρευνα, για τις ανάγκες του κτηρίου αλλά και της γενικότερης περιοχής, τον προσανατολισμό του, την βέλτιστη απόδοση με χαμηλό κόστος και την αυτόνομη λειτουργία του κάθε ώρα και στιγμή, προβήκαμε στις παρακάτω επιλογές. Οι επιλογές των αειφορικών εφαρμογών έγιναν τόσο στο εξωτερικό αλλά και στο εσωτερικό.

- Στο κέλυφος
 1. Τοποθέτηση πράσινου σε δάπεδα, οροφές και τοίχους
 2. Τοποθέτηση ηλιακών πάνελ στην οροφή
 3. Τοποθέτηση ηλιοπροστασιών σε όλους τους ορόφους
 4. Δεξαμενές συλλογής βρόχινου νερού στην οροφή



5. Επένδυση θερμομόνωσης στους εξωτερικούς τοίχους

6. Για την βέλτιστη θερμική κυκλοφορία του αέρα στον όροφο με την τοποθέτηση θερμοκηπίου στην νότια πλευρά του κτηρίου

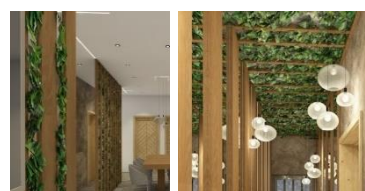


7. Τοποθέτηση διπλών κουφωμάτων με θερμοανακλαστική μεμβράνη

- Στο εσωτερικό

1. Τοποθέτηση θερμαινόμενων πατωμάτων στο εσωτερικό

2. Φυτεμένες όψεις, φυτά εσωτερικού χώρου



3. Κατάλληλα τοποθετημένα ανοίγματα για την σωστή κυκλοφορία του φωτός αλλά και του αέρα

4. Ηχομονωτική επένδυση από οικολογικά και αειφορικά συστατικά



5.B.4 Επιλεγμένα υλικά παρεμβάσεις

Τα υλικά τα οποία επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν εσωτερικά και εξωτερικά του κτηρίου είναι υλικά φιλικά στο περιβάλλον και τον χρηστή. Υλικά χωρίς χημικές επεξεργασίες και χωρίς μεγάλη κατανάλωση ενέργειας μέχρι να φτάσουν στην επιθυμητή μορφή για να χρησιμοποιηθούν.

Παρόλα αυτά, για να αξιοποιηθούν και τα παλιά υλικά που υπήρχαν στο κτήριο, εφόσον μιλάμε για αναβάθμιση κτηρίου και όχι μια μελέτη εκ νέου, όποια από αυτά ήταν σε καλή κατάσταση, σεβόμενη την προϋπάρχουσα δαπάνη ενέργειας και υλικού επιλέχθηκε και αποφασίστηκε να συντηρηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν εκ νέου σε όποιους από τους νέους χώρους και για όποια χρήση ταίριαζαν ιδανικότερα.

Φύτευση στο εσωτερικό⁴⁴

Σύμφωνα με μελέτες και έρευνες που διεξήχθησαν από πανεπιστήμια, οργανισμούς αλλά και από την NASA, τη διαστημική υπηρεσία των ΗΠΑ, οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι τα φυτά σε εσωτερικούς χώρους δεν είναι βλαβερά για τον άνθρωπο, αλλά αντιθέτως έχουν ευεργετικές ιδιότητες ως προς την γενικότερη υγεία μας και τον οργανισμό μας. Κάποια από τα θετικά είναι ότι τα φυτά προστατεύουν το δέρμα από αφυδάτωση, βοηθούν το αναπνευστικό μας σύστημα, μας προστατεύουν από το κρύωμα, τον πονόλαιμο κ.α. Ενδεικτικά φυτά κατάλληλα εσωτερικού χώρου είναι: ο κρίνος της ειρήνης (*Spathiphyllum wallisii*), ο χρυσός πόθος (*Aurew Scindapsus*), ο αγγλικός κισσός (*Hedra helix*), το χρυσάνθεμο (*Chrysanthemum morifolium*), η σανσιβέρια (*Sansevieria trifasciata*), το μπαμπού (*Chamaedorea sefritzii*), η αζαλέα (*Rhododendron simsii*), η δράκαινα μαρτζινάτα (*Dragon marginata*) και το φυτό αράχνη (*Chlorophytum comosum*).

Επιπλέον, έρευνες έχουν αποδείξει ότι τα φυτά μπορούν να τοποθετηθούν σε όλους τους εσωτερικούς χώρους, όμως σε διαφορετικές ποσότητες. Στα υπνοδωμάτια δεν συνιστάται να τοποθετούνται μεγάλες ποσότητες από φυτά εκτός από ποικιλίες παχύφυτων και οι ορχιδέες, διότι τα υπόλοιπα κατά την διάρκεια της νύχτας απορροφούν το οξυγόνο και απελευθερώνουν διοξείδιο του άνθρακα⁴⁵.

- Κατάλογος υλικών εξωτερικού



⁴⁴ Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.didaktorika.gr/eadd/handle/10442/22074>

⁴⁵ Πηγή: Διαδίκτυο, <https://vaspmedical.gr/?p=1349>

- Κατάλογος υλικών εσωτερικού

1. Οικολογικά χρώματα σε διαφορετικές αποχρώσεις			3. Φύτευση
2. Ανακυκλώσιμο αλουμίνιο			4. Τσιμεντοκονία σε γκριζο απόχρωση
3. Φύτευση			5. Ξύλινη επιφάνεια κερασιά με οικολογικά λούστρα
4. Τσιμεντοκονία σε γκριζο απόχρωση			6. Τσιμεντοκονία σε λευκή απόχρωση
5. Ξύλινη επιφάνεια κερασιά με οικολογικά λούστρα			7. Ξύλινη επιφάνεια καρυδιάς με οικολογικά λούστρα
6. Τσιμεντοκονία σε λευκή απόχρωση			8. Τσιμεντοκονία σε επιφάνεια
7. Ξύλινη επιφάνεια καρυδιάς με οικολογικά λούστρα			9. Ξύλινη επιφάνεια δρυς ισόβενο με οικολογικά λούστρα
8. Τσιμεντοκονία σε επιφάνεια			
9. Ξύλινη επιφάνεια δρυς ισόβενο με οικολογικά λούστρα			
10. Ύφασμα από ίνες καρύδας			
11. Ύφασμα από βάμβακι χωρίς χημικές επεξεργασίες			
12. Ξύλινη επιφάνεια γκρι			13. Επιφάνεια μάρμαρου γκριζο

5.B.5 Επίπλωση κτηρίου

Η επίπλωση στους χώρους του κτηρίου, εσωτερικά αλλά και εξωτερικά, έχει επιλεχθεί με σεβασμό στο περιβάλλον. Έπιπλα από εταιρίες με οικολογικά πρότυπα που σέβονται το περιβάλλον και τον άνθρωπο, κατασκευασμένα από υλικά ανακυκλωμένα και ανακυκλώσιμα, βιολογικές και οικολογικές πρώτες ύλες χωρίς χημικές επεξεργασίες και κυρίως με όσο λιγότερη δυνατή σπάταλη σε υλικά και ενέργειες.

Στόχος ήταν η δημιουργία χώρων μοντέρνων και ταυτόχρονα μινιμαλ, με έπιπλα που εναρμονίζονται με το ύφος και το σπιλ της τοποθεσίας, με ιδιαίτερο και πρακτικό χαρακτήρα.

- **MODLOFT⁴⁶**

Astor Dining Table



Worth King Bed in Soft carbon eco fabric



Spruce Arm Chair



⁴⁶ Πηγή: Διαδίκτυο, <https://modloft.com/>

Perry custom sectional sofa 08



Beckenham Media Cabinet



- **France and Son⁴⁷**

Mid century contour chair



Aubree Dining chair



⁴⁷ Πηγή: Διαδίκτυο, <https://franceandson.com/>

- **KATHY KUO HOME⁴⁸**

Levi Modern Classic Grey Performance Aluminum Office Chair



Bethany Coastal Beach Brown Rattan Hanging Egg Chair



⁴⁸ Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.kathykuohome.com/>

Kailey Coastal Outdoor Dining Chair



Dominic Modern Counter Stool



Επιπλέον ειδική επίπλωση:

Για την κτηριακή μελέτη σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν ειδικευμένα έπιπλα με βάση τα δεδομένα των χώρων αλλά και των χρηστών. Κατασκευές όπου δεν βρίσκονται στο εμπόριο, ή αν βρεθούν δεν πληρούν όλους τους κανονισμούς αειφορίας.

- Κατασκευή παιδικού δωμάτιου με κρεβάτια, σκάλα και γραφείο



- Διαχωριστικό χώρων



- Τραπέζι σαλονιού



- Σύνθετο τηλεόρασης σαλονιού



5.B.6 Τρισδιάστατες απεικονίσεις και λεπτομέρειες χώρων

Τρισδιάστατες απεικονίσεις

Εσωτερικές

- Είσοδος



Στην είσοδο και το κλιμακοστάσιο επιλέχθηκε να τοποθετηθούν στα πλάγια μια κατασκευή από καθρέπτες για να δημιουργηθεί μια ψευδαίσθηση μεγαλύτερου χώρου αλλά και να φωτιστεί ο χώρος. Στην οροφή του επιλέχθηκαν φυτά και κρεμαστά φωτιστικά.

- Διαμέρισμα Ισόγειο

Κοινόχρηστοι χώροι

Σαλόνι



Κουζίνα



Τραπεζαρία



W.C



Ιδιωτικοί χώροι

Κύριο Μπάνιο



Κύριο υπνοδωμάτιο



Παιδικό υπνοδωμάτιο



- Διαμέρισμα Όροφος

Κοινόχρηστοι χώροι

Σαλόνι



Κουζίνα



Τραπεζαρία



W.C



Ιδιωτικοί χώροι

Κύριο Μπάνιο



Κύριο υπνοδωμάτιο





Παιδικό υπνοδωμάτιο





Χώρος βιβλιοθήκης





- Διαμέρισμα 2^{ος} όροφος

Κοινόχρηστοι χώροι

Χολ



Σαλόνι



Κουζίνα



Κύριο Μπάνιο



Ιδιωτικοί χώροι

Κύριο υπνοδωμάτιο



Ξενώνας



- Ημιόροφος 3^{ος} όροφος

Υπνοδωμάτια

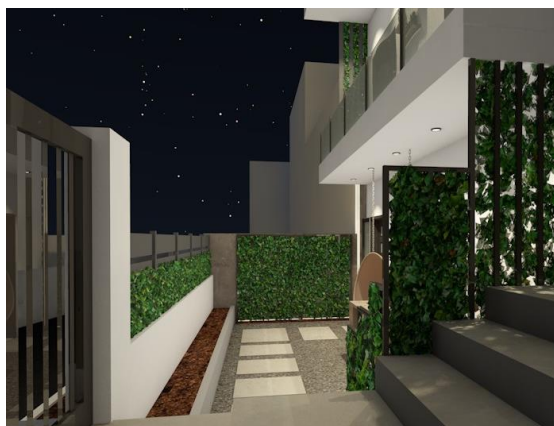


Μπάνιο



Εξωτερικοί χώροι

- Αυλή σε βόρεια πλευρά κτηρίου



- Αυλή σε νότια πλευρά κτηρίου



- Γενική εικόνα κτηρίου

Βορειοανατολική απεικόνιση

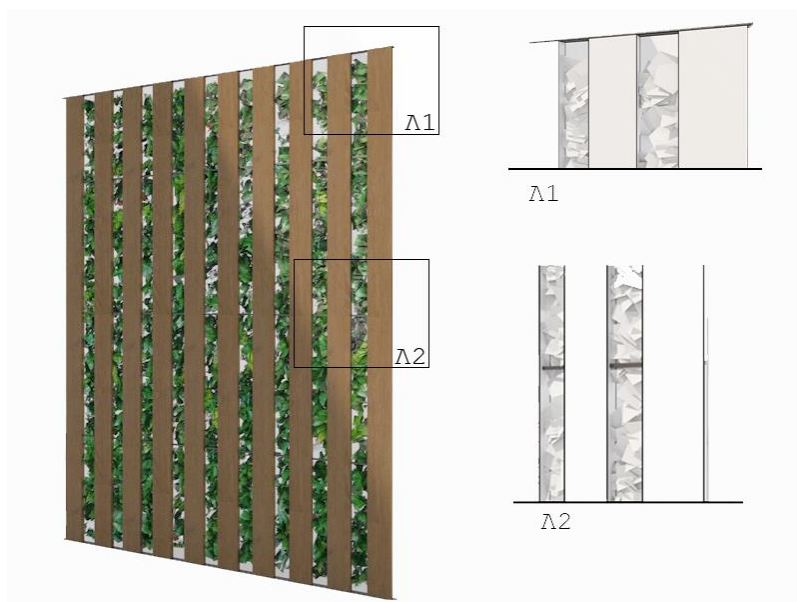


Νοτιοδυτική απεικόνιση

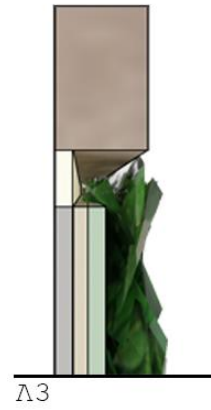
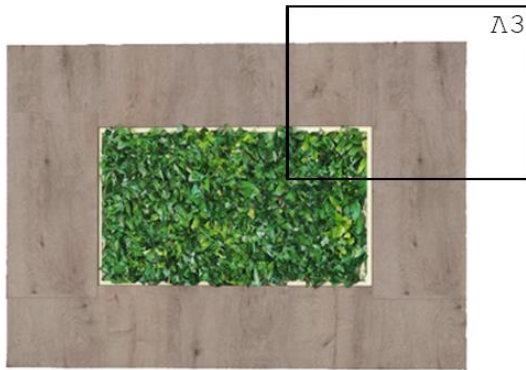


Κατασκευαστικές λεπτομέρειες

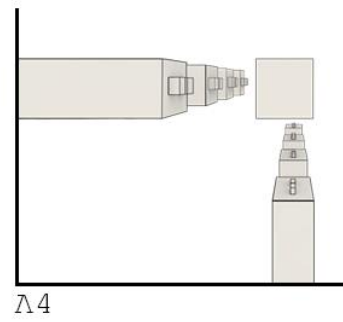
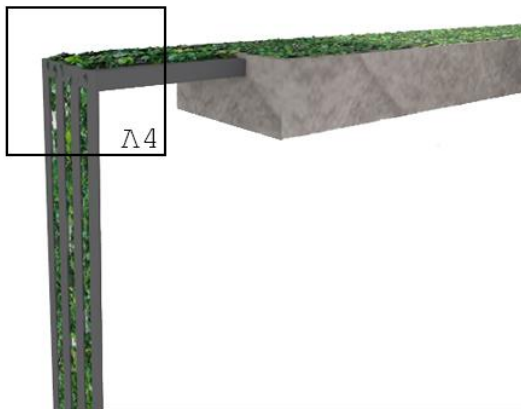
- Διαχωριστική επιφάνεια με φυτά



➤ Φυτεμένη εσωτερική όψη - επιφάνεια



➤ Πέργκολα εξωτερική

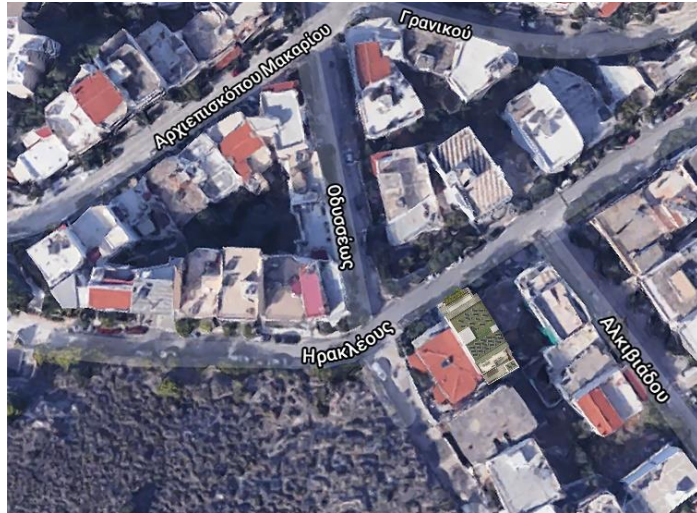


5.Β.7 Συμπεράσματα

Ολοκληρώνοντας αυτή τη μελέτη καταλήγουμε σε κάποια συμπεράσματα τα οποία θα αναλυθούν ευθύς αμέσως.

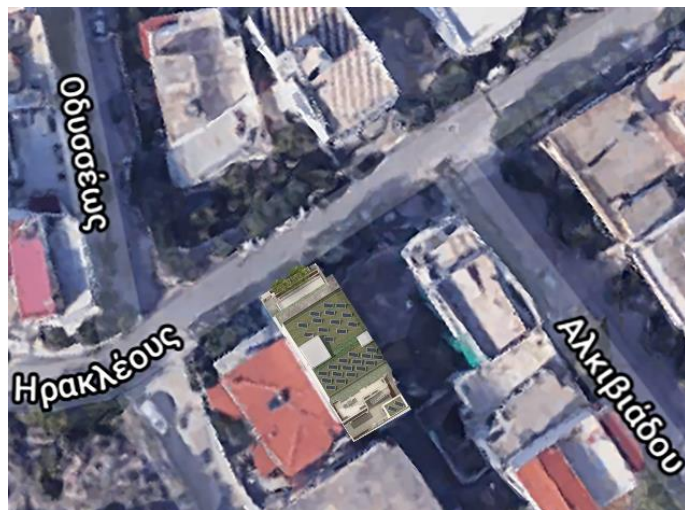
Έτσι, μιλώντας για μια παλαιά κατασκευή και γνωρίζοντας τις ανάγκες που προκύπτουν από την χρήση της, μπορεί να ανακαινιστεί, ανακατασκευαστεί εν μέρη και παράλληλα να αναβαθμιστεί σύμφωνα με τις αρχές αειφορικού σχεδιασμού.

Αναλύοντας λεπτομερώς την γύρω περιοχή καταλήγουμε πως η κάθε μελέτη έχει τις δικές της ιδιαίτερες ανάγκες, που λαμβάνονται υπόψη για να επιλεχθούν οι καλύτερες δυνατές εφαρμογές για αυτήν. Η κατοικία στον Βύρωνα μπορεί να συμβάλει στην ενεργοποίηση και αφύπνιση και των υπολοίπων κατοίκων –



ιδιοκτητών παλαιών κτηρίων να ακολουθήσουν κι εκείνοι με την σειρά τους το παράδειγμα. Με αυτό τον τρόπο δεν προσφέρουμε μόνο στο περιβάλλον αλλά και οι χρήστες των κτηρίων παύουν να έχουν παραπάνω έξοδα για τις ανάγκες ηλεκτρισμού, θέρμανσης και ύδρευσης του κτηρίου τους. Ένας παραπάνω λόγος για μια τέτοια επιλογή είναι και ότι μιλάμε για μια χώρα όπου υπέστη οικονομική κρίση καθώς μια τέτοια λύση ευνοεί αρκετά στην αποταμίευση χρημάτων.

Στην συνέχεια, τα υλικά καθώς και τα έπιπλα τα οποία χρησιμοποιούνται για την ανακατασκευή και αναδιαμόρφωση των χώρων, μπορούν και αυτά να ακολουθούν τα αειφορικά πρότυπα αλλά παράλληλα να είναι σύγχρονα.



Τέλος, έπειτα από όλα τα βήματα που κάναμε καταλήγουμε στο ότι μια τέτοια αναβάθμιση δεν μπορεί να βλάψει το περιβάλλον αλλά ούτε και τον άνθρωπο, αλλά μόνο να βοηθήσει στην ανάπτυξη του. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούμε μια εστία, όχι μόνο οξυγόνου, αλλά ενός ολόκληρου

μικροκλίματος, στο εσωτερικό της πόλης, στην οποία σύνηθες φαινόμενο είναι η ελάχιστη παρουσία της φύσης. Όπως βλέπουμε στις αεροφωτογραφίες αλλά και στην απεικόνιση της περιοχής με το νέο κτήριο, μια τέτοιου είδους παρέμβαση δημιουργεί μια πράσινη κουκίδα μέσα σε μια γκριζα επιφάνεια.



ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η επιλογή της τριώροφης κατοικίας στην περιοχή του Βύρωνα για μελέτη και επανασχεδιασμό, μας βοήθησε στην εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς την ένταξη της φύσης στην αρχιτεκτονική και πιο συγκεκριμένα την αειφόρο αρχιτεκτονική.

Ο αρχικός στόχος της μελέτης για σωστή διαχείριση των πηγών των υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και η μείωση της δαπάνης διαβίωσης μιας υπάρχουσας οικίας, επιτεύχθηκε εντάσσοντας τις αρχές της αειφορικής αρχιτεκτονικής. Μέσα από την ανάλυση των κλιματικών δεδομένων και των δεδομένων του κτιρίου αλλά και των αναγκών των χρηστών του, αποδείχθηκε ότι με τη χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας, η αρχιτεκτονική γίνεται φιλική προς το περιβάλλον. Ο «βλαβερός» σχεδιασμός χρειάζεται να αντικατασταθεί από τον αειφορικό σχεδιασμό, ώστε το αποτύπωμα του κάθε κτιρίου να βοηθήσει στη διάσωση του πλανήτη γη. Η παρούσα μελέτη απέδειξε ότι μια παλιά κατασκευή μπορεί να αναβαθμιστεί σε κάτι βιώσιμο και ταυτόχρονα μοντέρνο, χωρίς να χρειάζεται απαραίτητα να σχεδιαστεί από την αρχή με αειφορικές προδιαγραφές. Ανευρέθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν αφενός υλικά φιλικά προς το περιβάλλον και αφετέρου έπιπλα που κατασκευάζονται με οικολογικό τρόπο, ώστε να επιτευχθεί η δημιουργία ενός έργου με αειφορικό χαρακτήρα, το οποίο εντάσσεται αρμονικά σε μια μεγαλούπολη, όπως είναι η Αθήνα.

Τα υπάρχοντα κτήρια μπορούν να αναβαθμιστούν με τρόπο τέτοιο ώστε να έχουν θετικό πρόσημο στο περιβάλλον.

Κλείνοντας την παρούσα μελέτη, εκφράζεται η ευχή η αειφορική αρχιτεκτονική να μετατρέψει όλα τα κτήρια, κυρίως των μεγαλουπόλεων, παλαιά ή νέα, σε πνεύμονες πολιτισμού, αγάπης και ευθύνης απέναντι στην διάσωση του πλανήτη που μας φιλοξενεί.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κεφάλαιο 1

- Πηγή: Διαδίκτυο, https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B3%CE%AE, πρόσβαση 28/6/2020.
- Bulege Gutiérrez, Wilfredo. (2013). Emissions of greenhouse gases and climate change. Apuntes de Ciencia & Sociedad. 3. 10.18259/acs.2013012, πηγή Διαδίκτυο, https://www.researchgate.net/publication/281277317_Emissions_of_greenhouse_gases_and_climate_change, πρόσβαση 10/7/2020.
- Mohajan, Haradhan. (2011). Greenhouse Gas Emissions Increase Global Warming. International Journal of Economic and Political Integration. 1. 21-34, πηγή Διαδίκτυο, https://www.researchgate.net/publication/235225606_Greenhouse_Gas_Emissions_Increase_Global_Warming, πρόσβαση 10/7/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <http://klimaonline.weebly.com/pepsilonrhoiota-kappalambdaiotaamualphatauomicronsigma.html>, πρόσβαση 15/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CF%80%CE%B5%CE%B9%CF%81%CF%89%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BA%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B1, πρόσβαση 15/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <http://1lyk-arsak-ekalis.att.sch.gr/wp-content/uploads/2019/01/%CE%95%CF%8D%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%BF-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%9C%CE%B5%CF%83%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C-%CE%BA%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B1.pdf>, πρόσβαση 15/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.meteorologiaenred.com/el/el-clima-tropical.html>, πρόσβαση 15/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%81%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BA%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B, πρόσβαση 15/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CF%80%CE%BF%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BA%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B1, πρόσβαση 15/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BD%CF%8C_%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BA%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B1, πρόσβαση 15/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CF%8E%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B5%CF%82_%CF%80%CE%B7%CE

[E%B3%CE%AD%CF%82 %CE%B5%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%82](http://www.allaboutenergy.gr/Piges23.html), πρόσβαση 11/4/2020.

- Πηγή Διαδίκτυο, <http://www.allaboutenergy.gr/Piges23.html>, πρόσβαση 10/7/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://eclass.upatras.gr/courses/CMNG2123/>, πρόσβαση 11/4/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ «ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΚΥΜΑΤΑ» ΤΣΑΚΑΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ, ΑΘΑΝΑΣΟΥΛΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ (<http://oceanis.lib.puag.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/2965/%CF%80%CF%84%CF%85%CF%87%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%B7%20%CF%85%CE%B4%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%BD%CE%BD%CE%B7%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B5%CF%82%20%CE%A4%CE%95%CE%9B%CE%99%CE%9A%CE%9F.pdf?sequence=1>), πρόσβαση 11/4/2020.

Κεφάλαιο 2

- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.csrhellas.net/network/sdgs/>, πρόσβαση 28/6/2020
- Πηγή: Διαδίκτυο, <http://hellenicplatform.org/oi-17-stoxoi/#goal0>, πρόσβαση 28/6/2020
- Πηγή: Διαδίκτυο, <http://portal.tee.gr>, Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ - ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ, πρόσβαση 20/1/2021.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <http://www.et.gr/index.php/anazitisi-fek> ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, τεύχος δεύτερο, Αρ. Φύλλου 2367, 12/7/2017, πρόσβαση 20/1/2021.

Κεφάλαιο 3

- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B5%CE%B9%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%BF%CF%82 %CF%83%CF%87%CE%B5%CE%B4%CE%AF%CE%B1%CF%83%CE%B7>, πρόσβαση 28/6/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://issuu.com/cisdissuu/docs/> - _____, πρόσβαση 12/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://monosimacn.blogspot.com/2016/06/prasina-fytemena-domata-prasines-steges-1.html>, πρόσβαση 12/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <http://citygreen.gr/content.aspx?id=7>, πρόσβαση 12/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, https://www.pentapostagma.gr/epistimi/1647932_oi-prasines-steges-kai-ta-ofeli-toys, πρόσβαση 12/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.oleng.eu/dwrean-thermansi-apo-ton-ilio/>, <http://www.galaxysolar.gr/1A725604.el.aspx>, <https://el.decorexpro.com/solnechnye-batarei/na-dachu-10-kvt/>, πρόσβαση 12/12/2020.

- Πηγή: Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού, Τμήμα Εσωτερικής Αρχιτεκτονικής,
Μάθημα : ΑΕΙΦΟΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ Ι, ΔΙΔΑΣΚΟΥΣΑ: Δρ. ΕΥΓΕΝΙΑ ΤΟΥΣΗ, 11ο μάθημα: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου. Στρατηγικές εξοικονόμησης ενέργειας, πρόσβαση 12/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <http://ikee.lib.auth.gr/record/305878/files/Paparioannou.pdf>, πρόσβαση 12/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://ncwrs.weebly.com/betarhoomicronchiioatanuomicron-nuepsilonrhoomicron.html>, πρόσβαση 12/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, https://waterforthecity.net/system/uploads/ckeditor/attachments/4/03_GWP-Med_IntegratedUrbanWaterManagement.pdf, , πρόσβαση 12/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.teetkm.gr/%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%85%CE%B4%CF%81%CE%BF-%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%B1-%CE%B7-%CF%85%CE%B4%CE%AC%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%B7-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9/>, , πρόσβαση 12/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://anakainisisspitiou.gr/anakainisi-spitiou/endodapedia-thermans/#tieinai>, πρόσβαση 12/12/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.tovima.gr/2008/11/24/politics/i-zwi-stis-poleis-ton-21o-aiwna/>, πρόσβαση 12/12/2020.

Κεφάλαιο 4

- Oyawa, Walter. (2004). Eco-Materials for Developing Countries. Structural Engineering International. 14. 208-212. 10.2749/101686604777963801, πηγή: Διαδίκτυο, https://www.researchgate.net/publication/233656517_Eco-Materials_for_Developing_Countries, πρόσβαση 10/7/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο http://www.themistsipiras.gr/eco_materials.html, πρόσβαση 9/4/2020.
- Πηγή: Διαδίκτυο <https://www.eletech.gr/green-building-products/>, πρόσβαση 9/4/2020.
- Bakhoum, E.s & Garas, Gihan & Allam, M.E.. (2015). Sustainability analysis of conventional and eco-friendly materials: A step towards green building. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 10. 788-796, πηγή: Διαδίκτυο, https://www.researchgate.net/publication/282307106_Sustainability_analysis_of_conventional_and_eco-friendly_materials_A_step_towards_green_building, πρόσβαση 10/7/2020.
- Καθ. Α. Μοροπούλου, ΕΔΙΠ Κ. Λαμπρόπουλος, ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ, ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, «Δομικά Υλικά και

Εξοικονόμηση Ενέργειας στα Κτίρια», Slide 1 (ntua.gr), πηγή: Διαδίκτυο, πρόσβαση 25/1/2021.

- Ειρήνη Βιρβίλη, Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός, «Θερμομόνωση με οικολογικά και διαπνεύσιμα υλικά», 06/2013, πηγή: Διαδίκτυο, <http://www.teepelop.gr/wp-content/uploads/2013/06/%CE%92%CE%B9%CF%81%CE%B2%CE%AF%CE%BB%CE%B7.pdf>, πρόσβαση 25/1/2021.
- ΚΑΝΑΒΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ, ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΜΕΑΣ ΣΥΝΘΕΣΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΙΧΜΗΣ, ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ «Θερμομονωτικά και Ηχομονωτικά Υλικά και Νέες Τεχνολογίες», Ιούλιος 2012, πηγή: Διαδίκτυο, [Microsoft Word - Εργασία.doc \(ntua.gr\)](http://www.ntua.gr/Microsoft%20Word-%20Εργασία.doc), πρόσβαση 25/1/2021.

Κεφάλαιο 5

- Πηγή: Διαδίκτυο <https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C-%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B8%CE%B5%CE%BC%CE%B1/>, πρόσβαση 22/4/2021.
- Πηγή: Διαδίκτυο <https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CE%BA%CE%AC%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%BF%CF%82-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CF%89%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82/>, πρόσβαση 22/4/2021.
- Πηγή: Διαδίκτυο https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CF%86%CF%84%CF%89%CF%87%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%AD%CF%82-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B5%CE%BB%CF%80%CE%AF%CE%*%B4%CE%B1%CF%82/, πρόσβαση 22/4/2021.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%ce%b1%ce%bd%ce%b9%cf%83%cf%8c%cf%84%ce%b7%cf%84%ce%b5%cf%82-%ce%bd%ce%b1%ce%b9-%ce%b4%ce%b9%ce%b1%cf%87%cf%89%cf%81%ce%b9%cf%83%ce%bc%ce%bf%ce%af-%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bd-%ce%b1%ce%b8%ce%ae%ce%bd/>, πρόσβαση 22/4/2021.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%ce%b1%ce%bd%ce%b9%cf%83%cf%8c%cf%84%ce%b7%cf%84%ce%b5%cf%82-%ce%bd%ce%b1%ce%b9-%ce%b4%ce%b9%ce%b1%cf%87%cf%89%cf%81%ce%b9%cf%83%ce%bc%ce%bf%ce%af-%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bd-%ce%b1%ce%b8%ce%ae%ce%bd/>, πρόσβαση 22/4/2021.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C-%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B8%CE%B5%CE%BC%CE%B1/>

- [8C-%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B8%CE%B5%CE%BC%CE%B1/](#), πρόσβαση 22/4/2021.
- Πηγή: Διαδίκτυο, <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CF%8D%CF%81%CF%89%CE%BD%CE%B1%CF%82>, πρόσβαση 12/11/2020.
 - Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%ce%b1%ce%bd%ce%b9%cf%83%cf%8c%cf%84%ce%b7%cf%84%ce%b5%cf%82-%ce%ba%ce%b1%ce%b9-%ce%b4%ce%b9%ce%b1%cf%87%cf%89%cf%81%ce%b9%cf%83%ce%bc%ce%bf%ce%af-%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bd-%ce%b1%ce%b8%ce%ae%ce%bd/>, πρόσβαση 22/4/2021.
 - Πηγή: Διαδίκτυο, https://www.meteoblue.com/el/%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CF%8C%CF%82/historyclimate/climatemodelled/%ce%92%cf%8d%cf%81%cf%89%ce%bd%ce%b1%cf%82%ce%95%ce%bb%ce%bb%ce%b7%ce%bd%ce%b9%ce%ba%ce%ae-%ce%94%ce%b7%ce%bc%ce%bf%ce%ba%cf%81%ce%b1%cf%84%ce%af%ce%b1_251948, πρόσβαση 28/2/2021.
 - Πηγή: Διαδίκτυο, https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=en#top, πρόσβαση 28/2/2021.
 - Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.didaktorika.gr/eadd/handle/10442/22074>, πρόσβαση 21/4/2021.
 - Πηγή: Διαδίκτυο, <https://vaspmedical.gr/?p=1349>, πρόσβαση 21/4/2021.
 - Πηγή: Διαδίκτυο, <https://modloft.com/>, πρόσβαση 28/3/2021.
 - Πηγή: Διαδίκτυο, <https://franceandson.com/>, πρόσβαση 28/3/2021.
 - Πηγή: Διαδίκτυο, <https://www.kathykuohome.com/>, πρόσβαση 28/3/2021.

Κατάλογος φωτογραφιών

Πηγή : Διαδίκτυο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

- ΕΙΚΟΝΑ 1: Οι 17 στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης (<http://hellenicplatform.org/oi-17-stoxoi/#goal0>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

- ΕΙΚΟΝΑ 2: Τυπική Διαστρωμάτωση Συστήματος (<http://citygreen.gr/content.aspx?id=7>)
- ΕΙΚΟΝΑ 3: Οικία με φυτεμένο δώμα (<https://ktirio.gr/el/%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CE%B5%CF%82/%CF%83%CF%84%CE%B5%CE%B3%CE%B7/%CF%86%CF%85%CF%84%CE%B5%CE%B3%CE%AD%CE%BD%CE%B7-%CF%83%CF%84%CE%AD%CE%B3%CE%B7-%CF%83%CE%B5-%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%AF%CE%B1-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CF%80%CF%8E%CE%BD>)
- ΕΙΚΟΝΑ 4: Οικία με φυτεμένη στέγη (<https://monosimacon.blogspot.com/2016/06/prasina-fytemena-domata-prasines-steges-1.html>)
- ΕΙΚΟΝΑ 5: Διαστρωμάτωση Ηλιακού Συλλέκτη (<http://www.galaxysolar.gr/1A725604.el.aspx>)
- ΕΙΚΟΝΑ 6: Οικία με ηλιακό συλλέκτη στην οροφή (<https://el.decorpro.com/solnechnye-batarei/na-dachu-10-kvt/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 7: Λειτουργία Δεξαμενής οροφής (https://www.researchgate.net/figure/Uncovered-roof-pond-subjected-to-outdoor-and-indoor-parameters_fig1_304955123)
- ΕΙΚΟΝΑ 8: Οικία με δεξαμενή οροφής (<http://naturalistes.info/modern-house-roof-garden-bio-ponds/?chrome=1>)
- ΕΙΚΟΝΑ 9: Λειτουργία εκμετάλλευσης υδάτων (<https://ncws.weebly.com/betarhoomicronchiotanuomicron-nuepsilonrhoomicron.html>)
- ΕΙΚΟΝΑ 10: Συλλέκτης βρόχινου νερού (<https://www.teetkm.gr/%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%85%CE%B4%CF%81%CE%BF-%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%B1-%CE%B7-%CF%85%CE%B4%CE%AC%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%B7-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 11: Διαχείριση ομβρίων υδάτων (https://waterforthecity.net/system/uploads/ckeditor/attachments/4/03_GWP-Med_IntegratedUrbanWaterManagement.pdf)
- ΕΙΚΟΝΑ 12: Τρόπος λειτουργίας ενεργειακών υαλοπινάκων (<https://fenestral.gr/products/%CF%85%CE%B1%CE%BB%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CF%83/productsyalopinakesenergeiakoi-yalopinak/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 13: Ενεργειακοί υαλοπίνακες (<https://fenestral.gr/%ce%b5%ce%bd%ce%b5%cf%81%ce%b3%ce%b5%ce%b9%ce%b1%ce%ba%ce%bf%ce%af-%cf%85%ce%b1%ce%bb%ce%bf%cf%80%ce%af%ce%bd%ce%b1%ce%ba%ce>)

- [%b5%cf%82-%ce%b5%ce%bd%ce%b5%cf%81%ce%b3%ce%b5%ce%b9%ce%b1%ce%ba/\)](#)
- EIKONA 14: Ενδοδαπέδια θέρμανση
(<http://alexiouparga.gr/%CE%B5%CE%BD%CE%B4%CE%BF%CE%B4%CE%B1%CF%80%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%B1-%CE%B8%CE%AD%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7/>)
 - EIKONA 15: Τοποθέτηση υδραυλικής ενδοδαπέδιας θέρμανσης
(<https://anakainisisspitiou.gr/anakainisi-spitiou/endodapedia-thermans/#tieinai>)
 - EIKONA 16: Ενδοδαπέδια θέρμανση (<https://anakainisisspitiou.gr/anakainisi-spitiou/endodapedia-thermans/#tieinai>)
 - EIKONA 17: Αρχή λειτουργίας προσαρτημένου θερμοκηπίου
(https://repository.kallipos.gr/cloud-reader-lite/exports/5405/unzipped/OEBPS/master_document_papamanolis_epub_neo2-38.xhtml)
 - EIKONA 18: Ηλιακός χώρος (θερμοκήπιο) οικίας
(<https://fwtovoltaika.weebly.com/etalambdaiotaalphakappaeta-epsilononnuepsilononrhogammaepsilononiotaalpha---epsilononkappamuepsilonontaualphalambdaepsilononupsilonsigmaeta-alphaipiomicron-taumiocronnu-alphaunthetarhoomegapiom.html>)
 - EIKONA 19: Θερμοκήπιο οικίας
(http://www.triedrasi.gr/index.php/pathitika_iliaka_sistimata.html)
 - EIKONA 20: Οικία με ηλιακό τοίχο
(http://www.cres.gr/energy_saving/biomixania/pathitika_iliaka_systimata_em_meso_kerdos_iliakoi_toixoi.htm)
 - EIKONA 21: Λειτουργία τοίχου θερμικής αποθήκευσης
(<https://www.michanikosapps.gr/blog/3488>)
 - EIKONA 22: Τοίχος μάζας θερμοσιφωνικής ροής
(<https://spirossoulis.com/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF-trombe/>)
 - EIKONA 23: Λειτουργία γεωθερμίας (<https://www.michanikos-online.gr/%CF%83%CF%84%CE%B1-%CE%B3%CF%81%CE%B5%CE%B2%CE%B5%CE%BD%CE%AC-%CF%84%CE%BF-%CE%B5%CF%85%CF%81%CF%89%CF%80%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CF%8C-%CF%81%CE%B5%CE%BA%CF%8C%CF%81-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89/>)
 - EIKONA 24: Οικία με σύστημα γεωθερμίας
(http://www.energysystems.gr/geothermia_leitourgia.php)
 - EIKONA 25: Οριζόντιο κύκλωμα γεωθερμίας
(<https://www.eneroots.gr/el/geothermia/avathis-geothermia-tropos-leitourgias>)
 - EIKONA 26: Κατακόρυφο κύκλωμα γεωθερμίας
(<https://www.eneroots.gr/el/geothermia/avathis-geothermia-tropos-leitourgias>)
 - EIKONA 27: Γεωθερμικό κύκλωμα λίμνης
(<https://www.eneroots.gr/el/geothermia/avathis-geothermia-tropos-leitourgias>)
 - EIKONA 28: Γεωθερμικό ανοικτό κύκλωμα
(<https://www.eneroots.gr/el/geothermia/avathis-geothermia-tropos-leitourgias>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

- ΕΙΚΟΝΑ 29: Ξύλο (<https://www.omprela.gr/product/ksilo/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 30: Πέτρα (<https://www.pisels.com/el/public-domain-photo-zemsk>)
- ΕΙΚΟΝΑ 31: Κεραμικά προϊόντα
(<http://georgiopolou.gr/?gallery=%CE%BA%CE%B5%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AC>)
- ΕΙΚΟΝΑ 32: Ασβέστης (<http://www.lime-kyknos.gr/products.html>)
- ΕΙΚΟΝΑ 33: Κόλλα καουτσούκ (<https://el.decorexpro.com/montazhnyi-klej/rezinovyi/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 34: Ηρακλείτης (<http://www.kounouvelis.gr/index.php/types-of-wood/proionta-neas-texnologias/orykto-plakes>)
- ΕΙΚΟΝΑ 35: Κερί από μέλισσες (<http://www.bee-shop.gr/proionta>)
- ΕΙΚΟΝΑ 36 : Πλέγμα γιούτας
(<https://www.agrohoum.gr/product/92/pro%CF%8Aonta-astika-xomata-tyrfes-lipasmata-ardeytika-sporoi-fytavlika-ydrosporas-gioyta-sporoi-kola-tackifierplegmata-gioyta->)
- ΕΙΚΟΝΑ 37: Διογκωμένος φελλός <https://www.monotikaylika.gr/product/felos-mavros-2cm-682/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 38: Δομικός χάλυβας
(<https://www.monotikaylika.gr/product/ixomonotika-ylika/felos/felos-mavros-2cm-682/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 39: Ωμή άργιλος (<https://greenhousebio.gr/el/katharismos-prosopou/4342-prasinh-argilos-skohnh-100-300gr-naturado-bio.html>)
- ΕΙΚΟΝΑ 40: Οικολογικά χρώματα
(<https://www.trakadas.gr/portfolios/%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%87%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 41: Aritherm (<https://monotika-online.gr/ixomonosi/aritherm-50-mm-0.6-x-1.20-m-34-kg-m3/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 42: ISOLFON-Rebond (<https://www.xromamonosi.gr/isolfon-%E2%80%93-rebond-hxoaporofhtiko-kai-hxomonwtiko-antikradasmiko>)
- ΕΙΚΟΝΑ 43: COPOPREN ACOUSTIC 80 (<https://monotika-online.gr/ixomonosi/copopren-acoustic-80-and-./>)
- ΕΙΚΟΝΑ 44: IZIFON
(<https://alphacooustic.com/product/%CE%B7%CF%87%CE%BF%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%81%CE%BF%CF%86%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82-%CE%AF%CE%BD%CE%B5%CF%82-%CF%80%CE%BF%CE%BB%CF%85%CE%B5%CF%83%CF%84%CE%AD%CF%81%CE%B1/>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

- ΕΙΚΟΝΑ 45: Προσφυγικές κατοικίες δήμου Βύρωνα, 1930
(<https://www.lifo.gr/now/greece/i-stegastiki-apokatastasi-ton-prosfygon>)
- ΕΙΚΟΝΑ 46: Προσφυγική οικία δήμου Βύρωνα, 1930
(<https://www.lifo.gr/now/greece/i-stegastiki-apokatastasi-ton-prosfygon>)
- ΕΙΚΟΝΑ 47: Προσφυγικές κατοικίες δήμου Βύρωνα, 1950
(<https://www.protothema.gr/city-stories/article/641828/oi-prosfugikoi-oikismoi-mesa-apo-tis-fotografies-tou-ke-drou-mikrasiatikon-spoudon/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 48: Πλατεία Συντάγματος, 1950
(<https://www.npress.gr/%CE%B1%CF%84%CE%B1%CE%BE%CE%B9%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%B7%CF%84%CE%B1/stigmes-apo-tin-athina-tou-1950/>)

- ΕΙΚΟΝΑ 49: Πλατεία Ομονοίας, 1950
(<https://www.npress.gr/%CE%B1%CF%84%CE%B1%CE%BE%CE%B9%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%B7%CF%84%CE%B1/stigmes-apo-tin-athina-tou-1950/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 50: Οδός Σταδίου, 1950
(<https://www.npress.gr/%CE%B1%CF%84%CE%B1%CE%BE%CE%B9%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%B7%CF%84%CE%B1/stigmes-apo-tin-athina-tou-1950/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 51: Ξενοδοχείο Ακταίο, Ν. Φάληρο (<https://www.lifo.gr/now/athens/9-thrylika-ktiria-tis-athinas-poy-den-yparhoyn-pia>)
- ΕΙΚΟΝΑ 52: Χάρτης καρ' έτος δόμησης Αθήνας
(<https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C-%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B8%CE%B5%CE%BC%CE%B1/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 53: Χάρτης καθ' ύψος δόμησης Αθήνας
(<https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C-%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B8%CE%B5%CE%BC%CE%B1/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 54: Χάρτης δόμησης Αθήνας με ποσοστό κενών
(<https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C-%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B8%CE%B5%CE%BC%CE%B1/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 55: Χάρτης περιοχής δήμου Βύρωνα
(<https://www.google.gr/maps/place/%CE%92%CF%8D%CF%81%CF%89%CE%BD%CE%B1%CF%82/@37.9195317,23.5783926,10.59z/data=!4m5!3m4!1s0x14a1bd7d18ceb21f:0x654cbeb4e950055a!8m2!3d37.9592596!4d23.7563687>)
- ΕΙΚΟΝΑ 56: Πρώτες οικίες στο δήμο Βύρωνα, 1920
(<https://gr.pinterest.com/pin/437693657512611547/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 57: Λεκανοπέδιο Αττικής, 2020, Χρυσάνθη Κάντζα, έρευνα πεδίου
- ΕΙΚΟΝΑ 58: Δήμος Βύρωνα, 2020, Χρυσάνθη Κάντζα, έρευνα πεδίου
- ΕΙΚΟΝΑ 59: Αστικός χάρτης δήμου Βύρωνα
(<https://www.google.gr/maps/place/%CE%92%CF%8D%CF%81%CF%89%CE%BD%CE%B1%CF%82/@37.9195317,23.5783926,10.59z/data=!4m5!3m4!1s0x14a1bd7d18ceb21f:0x654cbeb4e950055a!8m2!3d37.9592596!4d23.7563687>)
- ΕΙΚΟΝΑ 60: Χάρτης δόμησης Δήμου Βύρωνα (71-90 τ.μ.)
(<https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%ce%b1%ce%bd%ce%b9%cf%83%cf%8c%cf%84%ce%b7%cf%84%ce%b5%cf%82-%ce%ba%ce%b1%ce%b9-%ce%b4%ce%b9%ce%b1%cf%87%cf%89%cf%81%ce%b9%cf%83%ce%bc%ce%bf%ce%af-%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bd-%ce%b1%ce%b8%ce%ae%ce%bd/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 61: Χάρτης δόμησης Δήμου Βύρωνα (91-120 τ.μ.)
(<https://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%ce%b1%ce%bd%ce%b9%cf%83%cf%8c%cf%84%ce%b7%cf%84%ce%b5%cf%82-%ce%ba%ce%b1%ce%b9-%ce%b4%ce%b9%ce%b1%cf%87%cf%89%cf%81%ce%b9%cf%83%ce%bc%ce%bf%ce%af-%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bd-%ce%b1%ce%b8%ce%ae%ce%bd/>)
- ΕΙΚΟΝΑ 62: Χάρτης Βύρωνα – θέση του υπό μελέτη κτηρίου
(<https://www.google.gr/maps/place/%CE%92%CF%8D%CF%81%CF%89%CE%BD%CE%B1%CF%82/@37.9195317,23.5783926,10.59z/data=!4m5!3m4!1s0x14a1bd7d18ceb21f:0x654cbeb4e950055a!8m2!3d37.9592596!4d23.7563687>)
- ΕΙΚΟΝΑ 63: Το υπό μελέτη κτήριο, 1978, Χρυσάνθη Κάντζα, έρευνα πεδίου
- ΕΙΚΟΝΑ 64: Το υπό μελέτη κτήριο, 2020, Χρυσάνθη Κάντζα, έρευνα πεδίου
- ΕΙΚΟΝΑ 65: Πρόσοψη του υπό μελέτη κτηρίου, 2020, Χρυσάνθη Κάντζα, έρευνα πεδίου

- ΕΙΚΟΝΑ 66: Η είσοδος του υπό μελέτη κτηρίου, 2020, Χρυσάνθη Κάντζα, έρευνα πεδίου
- ΕΙΚΟΝΑ 67: Εξωτερικός χώρος – υπαίθριοι χώροι – κεντρική είσοδος του υπό μελέτη κτηρίου, 2020, Χρυσάνθη Κάντζα, έρευνα πεδίου
- ΕΙΚΟΝΑ 68: Μπαλκόνια του υπό μελέτη κτηρίου, 2020, Χρυσάνθη Κάντζα, έρευνα πεδίου
- ΕΙΚΟΝΑ 69: Παγκόσμιος χάρτης μεσογειακού κλίματος
(https://www.meteoblue.com/el/%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CF%8C%CF%82/historyclimate/climatemodelled/%ce%92%cf%8d%cf%81%cf%89%ce%bd%ce%b1%cf%82_%ce%95%ce%bb%ce%bb%ce%b7%ce%bd%ce%b9%ce%ba%ce%ae-%ce%94%ce%b7%ce%bc%ce%bf%ce%ba%cf%81%ce%b1%cf%84%ce%af%ce%b1_251948)
- ΕΙΚΟΝΑ 70: Ηλιακή θέση - Χειμερινό Ηλιοστάσιο
(https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=en#top)
- ΕΙΚΟΝΑ 71: Ηλιακή θέση - Θερινό Ηλιοστάσιο
(https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=en#top)

