



Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο  
Σχολή Επιστημών Διοίκησης και Οικονομίας και Σχολή Μηχανικών  
Οργάνωση και Διοίκηση για Μηχανικούς

#### ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Πράσινη διαχείριση έργων στον κατασκευαστικό κλάδο: Ηλεκτρολογικές & Οπτικοακουστικές εγκαταστάσεις και Αυτοματισμοί»

Χρυσανθος Πέρος

Επιβλέπων Καθηγήτρια : Μαρκάκη Μαρία

Αθήνα , Φεβρουάριος 2022

Copyright © Πέρος Χρύσανθος, 2022

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται για εμπορικό σκοπό η αποθήκευση, η διανομή και η αντιγραφή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής. Επιτρέπεται η αποθήκευση, η ανατύπωση και η διανομή για μη κερδοσκοπικό σκοπό, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Οι απόψεις, οι μελέτες και τα συμπεράσματα που περιέχονται στην εργασία εκφράζουν μόνο τον συγγραφέα – μελετητή και σε περίπτωση χρήσης της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό τα ερωτήματα πρέπει να απευθύνονται στον συγγραφέα – μελετητή.

## **Ευχαριστίες**

Στο σημείο αυτό θα ήθελα ιδιαίτερα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέποντα καθηγήτρια κυρία Μαρκάκη Μαρία για την συνεργασία που είχαμε κατά την διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος και για την πολύτιμη καθοδήγηση της στην συγγραφή της διπλωματικής μου εργασίας.

Ακόμη ένα μεγάλο ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου την σύντροφο μου Μαριλένα για την υποστήριξη και υπομονή της σε όλη την διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Τέλος, ένα αιώνιο ευχαριστώ στον πατέρα μου Πέτρο, την μητέρα μου Ευσταθία και τον αδελφό μου Χαράλαμπο για την αγάπη και υποστήριξη που μου παρέχουν όλα αυτά τα χρόνια.

*Πρέπει να ρισκάρετε μερικές φορές, αφού τότε εμφανίζονται οι ευκαιρίες.*

*-Will Rogers*

## Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη .....	7
Abstract .....	8
Συνοτομογραφίες .....	9
Εισαγωγή .....	10
1. Περιβαλλοντικά Ζητήματα .....	11
1.1 Εκμετάλλευση Φυσικών Πόρων .....	11
1.2 Κλιματική Αλλαγή .....	13
1.3 Περιβαλλοντική Μόλυνση .....	15
1.4 Πληθυσμιακή Κρίση .....	17
2. Βιώσιμη Ανάπτυξη και Αειφορία .....	18
2.1 Η Έννοια της Βιώσιμης Ανάπτυξης .....	18
2.2 Η πορεία της Αειφόρου Ανάπτυξης .....	20
2.3 Στόχοι της Αειφόρου Ανάπτυξης .....	22
2.4 Αειφορία και Αειφόρος Ανάπτυξη .....	23
2.5 Χαρακτηριστικά της Αειφόρου Ανάπτυξης .....	24
2.5.1 Αποσύνδεση .....	24
2.5.2 Εξοικονόμηση .....	25
2.5.3 Αξιοποίηση της τεχνολογίας .....	25
2.6 Βιώσιμη Ανάπτυξη και Περιβάλλον .....	26
2.7 Η Αειφόρος Ανάπτυξη στην Ελλάδα .....	26
3. Διαχείριση Έργου .....	27
3.1 Ορισμός της Διαχείρισης Έργου .....	27
3.2 Ο Κύκλος Ζωής του Έργου .....	30
3.3 Ενδιαφερόμενοι στο Έργο .....	32
3.4 Στόχοι της Διαχείρισης Έργου .....	33
3.5 Κίνδυνοι και αβεβαιότητα .....	35
4. Διαχείριση Έργου και Περιβάλλον .....	36
4.1 Πράσινη Διαχείριση Έργου .....	36
4.2 Αειφορία και Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη .....	38
4.3 Διαχείριση Πόρων .....	39
4.4 Ενδιαφερόμενα μέρη και Πράσινη Διαχείριση Έργου .....	40

4.5	Πράσινη Σκέψη .....	42
5.	Πρασινότητα.....	44
5.1	Οι Θεωρίες της Πρασινότητας.....	44
5.2	Έννοια του Πράσινου Έργου .....	47
5.3	Οικονομικό Κόστος Πράσινης Διαχείρισης .....	48
5.5	Πρασινότητα στον Κατασκευαστικό Κλάδο .....	49
5.6	Μύθοι Πράσινων Κτιρίων.....	50
5.7	Πράσινο Κτίριο .....	52
5.8	Πιστοποίηση «Πράσινων» Κτιρίων .....	53
6.	Μελέτη περίπτωσης Πράσινου Έργου .....	55
6.1	Μελέτη περίπτωσης πράσινου έργου.....	55
6.2	Γενικά Αντικείμενο .....	56
6.3	Βασικά στοιχεία / Βασικές αρχές σχεδιασμού .....	56
6.4	Τίτλος Έργου .....	57
6.4.1	Γενικά .....	57
6.4.2	Αντικείμενο Έργου .....	58
6.4.3	Στόχοι του Έργου .....	59
6.4.4	Δραστηριότητες προς εκτέλεση.....	60
6.4.5	Ενδιαφερόμενα μέρη.....	61
6.4.6	Οργάνωση Έργου.....	61
6.4.7	Προϋπολογισμός έργου .....	62
6.4.8	Χρονοδιάγραμμα έργου.....	63
6.4.9	Κίνδυνοι του έργου .....	64
6.5	Ανάλυση Εργασιών .....	64
6.5.1	Ανάλυση Δομικών Εργασιών .....	64
6.5.2	Ανάλυση Μηχανολογικών Εργασιών.....	66
6.5.3	Ανάλυση Ηλεκτρολογικών Εργασιών .....	69
6.5.4	Ανάλυση Οπτικοακουστικών Εργασιών και Αυτοματισμού .....	81
6.5.5	Το οικολογικό αποτύπωμα του έργου .....	89
6.5.6	Συμπεράσματα.....	90
6	Βιβλιογραφία.....	92

## Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια αντιμετωπίζουμε τις συνέπειες της αλλαγής του κλίματος εξαιτίας της ανθρώπινης παρέμβασης στην φύση μέσω της εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων, της περιβαλλοντικής μόλυνσης και του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Τα παραπάνω προβλήματα έχουν φέρει στο προσκήνιο έννοιες όπως η βιώσιμη ανάπτυξη και η αειφορία. Τα κράτη βασισμένα σε αυτές τις έννοιες έχουν θεσμοθετήσει διεθνείς συμφωνίες και κανονισμούς που στόχο έχουν την διατήρηση του οικοσυστήματος όλου του πλανήτη.

Στο πλαίσιο εναρμόνισης με αυτούς τους κανονισμούς, πέρα από τα κράτη και τους διεθνείς οργανισμούς, οι επιχειρήσεις έχουν συμπεριλάβει στην εταιρική τους υπευθυνότητα πολιτικές για την αειφορία και την βιώσιμη διαχείριση. Ακολουθώντας αυτή την πορεία και ο κατασκευαστικός κλάδος έχει καταφέρει να μειώσει το οικολογικό του αποτύπωμα εντάσσοντας την βιωσιμότητα στις κατασκευές και στην διαχείριση των έργων.

Με την πάροδο του χρόνου δημιουργούνται όλο και περισσότερες «Πράσινες Κατασκευές», δηλαδή βιώσιμα κτίρια από φυσικά ή ανακυκλώσιμα υλικά, με χαμηλή ή μηδενική κατανάλωση τα οποία είναι περισσότερο φιλικά προς το περιβάλλον.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάζεται η ανακαίνιση μιας συμβατικής κατοικίας σε «Πράσινη», εστιάζοντας στις ηλεκτρολογικές, οπτικοακουστικές εγκαταστάσεις και τους αυτοματισμούς. Στόχος του έργου είναι μέσα από τις προτεινόμενες μελέτες να δημιουργηθεί μια βιώσιμη κατοικία με οικολογικά υλικά και έξυπνα συστήματα διαχείρισης των ηλεκτρολογικών, μηχανολογικών και οπτικοακουστικών μηχανήματων.

Τέλος αναφέρεται το θετικό αντίκτυπο που έχει στο περιβάλλον μια βιώσιμη κατοικία σε σχέση με μια συμβατική.

**Λέξεις-Κλειδιά :** Βιώσιμη Ανάπτυξη, Πράσινη Διαχείριση Έργων, Πρασινότητα, Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, Οπτικοακουστικά συστήματα, Συστήματα Αυτοματισμού

## **Abstract**

In this day and age, we are all becoming aware of the detrimental impact of the climate change on our everyday lives. In fact, this global issue constitutes the repercussion of human intervention in the natural environment, by means of the exploitation of natural resources, the environmental pollution, as well as the greenhouse effect.

These aforementioned problems showcase new notions, such as the concepts of sustainable development and sustainability. Some nations, which are grounded on those concepts, have already institutionalized international agreements and regulations with the intention of ecosystem's conservation.

In accordance with the international regulations, there are also some enterprises (apart from nations and International Organizations) that have already encompassed in their Corporate Responsibility many company policies, in respect to sustainability and sustainable management. Consequently, the construction industry has accomplished a major abatement of its ecological footprint, by incorporating the concept of sustainability in constructions and project management.

Moreover, as time passes, the trend of "Green Buildings" auspiciously has become more and more flourishing. Specifically, "Green Buildings" are sustainable buildings, constructed from natural or recyclable materials, which have little, or even minor energy consumption and hence, are more environmentally friendly.

This academic paper demonstrates how a standard dwelling house can be renovated and updated to a "Green" one, by means of focalizing on the electrical and audiovisual installations and design-automations. More precisely, this project aims to the creation of a sustainable residence, manufactured with eco-friendly materials and smart management systems of electrical, mechanical and audiovisual equipment (always accordingly with the recommended studies).

Ultimately, the beneficial consequences of a "Green Building" for the environment, in juxtapose to a conventional residence, are discussed.

**Keywords:** Sustainability, Green Project Management, Electrical Installation, Audiovisual Systems, Automation Systems



## Συντομογραφίες

WWF.....	World Wide Fund for Nature
IPCC .....	Intergovernment Panel on Climate Change
ΕΕΑ.....	European Environment Agency
ΕΟΠ.....	Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος
UNDP.....	United Nations Development Programme
WCED.....	World Commission on Environment and Development
UNFCCC.....	United Nations Framework Convention on Climate Change)
PMBOK.....	Project Management Body of Knowledge
ΑΑ.....	Αειφόρος Ανάπτυξη
ΒΑ.....	Βιώσιμη Ανάπτυξη
ΕΕ.....	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΣΒΑ.....	Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης
ΓΓΚ.....	Γενική Γραμματεία της Κυβέρνησης
ΜμΕ.....	Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις
ΠΔΕ.....	Πράσινη Διαχείριση Έργου

## Εισαγωγή

Στον τελευταίο αιώνα που διανύουμε έχουν συμβεί πληθώρα φυσικών καταστροφών που κατά κύριο λόγο σημειώθηκαν εξαιτίας των παρεμβάσεων του ανθρώπου στην φύση. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι έντονοι κυκλώνες, οι καταιγίδες και οι βροχοπτώσεις που συνέπεια έχουν καταστροφικές πλημμύρες. Η παρατεταμένη ξηρασία σε συνδυασμό με την αυξημένη θερμοκρασία έχει συνέπεια τις ανεξέλεγκτες πυρκαγιές σε όλο τον πλανήτη.

Τα παραπάνω καιρικά φαινόμενα προκαλούν την ανησυχία του κόσμου και δημιουργούν συνεχώς σκέψεις και ιδέες για την καταπολέμηση τους. Για την αποφυγή εμφάνισης τέτοιων ακραίων φαινομένων είναι αναγκαίο να γίνουν αλλαγές σε όλους τους τομείς της δραστηριότητας του ανθρώπου με τρόπο τέτοιο ώστε να μην βλάπτεται άλλο ο πλανήτης.

Μέσω των συμφωνιών που έχουν θεσμοθετηθεί ανάμεσα στα κράτη γίνονται προσπάθειες για να αντιμετωπιστούν και επίσημα τα περιβαλλοντικά προβλήματα και η κλιματική αλλαγή. Από τις προσπάθειες αυτές έχουν δημιουργηθεί έννοιες όπως η Βιώσιμη Ανάπτυξη, η Πρασινότητα και η Πράσινη Διαχείριση. Οι έννοιες αυτές βρίσκονται πλέον στην καθημερινότητα μας από τα χάρτινα κύπελα του καφέ, τους κάδους ανακύκλωσης, τα φωτοβολταϊκά πάρκα, τις ανεμογεννήτριες και τα Πράσινα κτίρια που συνδυάζουν την σύγχρονη δόμηση και την ενεργειακή ανεξαρτησία.

Η ανάγκη για μείωση των εκπομπών ρύπων έδωσε στον κατασκευαστικό κλάδο και στους μηχανικούς το έναυσμα για την δημιουργία και διαχείριση νέων Πράσινων κατασκευών που θα μειώσουν το ενεργειακό τους αποτύπωμα.

Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να απαριθμήσει τα περιβαλλοντικά προβλήματα που οδήγησαν στην ανάπτυξη της Αειφορίας και της Βιωσιμότητας. Στο πλαίσιο αυτό γίνεται παρουσίαση της έννοιας Διαχείριση Έργου σε σχέση με το αντίκτυπο των κατασκευαστικών έργων στο περιβάλλον. Επιπλέον, παρουσιάζεται η Πράσινη Διαχείριση Έργου που είναι ο συνδυασμός των εννοιών Διαχείριση Έργου και Αειφορία. Παράλληλα δίνεται ο ορισμός της Πρασινότητας των έργων και συγκεκριμένα του Πράσινου κτιρίου.

Τέλος, προτείνεται μελέτη για την ανακαίνιση μιας συμβατικής ρυπογόνου κατοικίας σε Πράσινη όπου αναφέρονται οι δομικές και μηχανολογικές παρεμβάσεις ενώ παρουσιάζονται αναλυτικές μελέτες για τις ηλεκτρολογικές, τις οπτικοακουστικές εγκαταστάσεις και τους αυτοματισμούς της κατοικίας.

## 1. Περιβαλλοντικά Ζητήματα

Όλα τα φυσικά συστήματα όπως τα δάση, οι ωκεανοί και τα ποτάμια βρίσκονται σε μια αρνητική πορεία. Η άγρια ζωή σε όλο τον κόσμο συνεχίζει να μειώνεται και σε κάποιες περιπτώσεις να εξαφανίζεται. Όλα αυτά πρέπει να μας υπενθυμίζουν ότι ο πλανήτης πρέπει να αλλάξει πορεία και είναι καιρός να εξισορροπήσουμε την κατανάλωση μας με τις ανάγκες της φύσης και να προστατέψουμε τον μοναδικό πλανήτη που είναι το σπίτι μας.

### 1.1 Εκμετάλλευση Φυσικών Πόρων

Η υπερεκμετάλλευση του περιβάλλοντος απειλεί την ίδια την ύπαρξη της Ευρώπης και του κόσμου. Η επίδραση του ανθρώπου στο περιβάλλον δεν είχε πάντα θετικό πρόσημο, η συχνή και μεγάλη παρέμβαση του στη φύση, έφτασε στο σημείο να δημιουργεί τεράστια περιβαλλοντικά προβλήματα. Ένα από τα βασικότερα προβλήματα αυτής της ανθρώπινης παρέμβασης είναι η δραματική μείωση των φυσικών πόρων δηλαδή εκείνων των στοιχείων τα οποία βρίσκονται ελεύθερα στην φύση. Μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε ανανεώσιμους και μη ανανεώσιμους δηλαδή σε πόρους που έχουν την ικανότητα μέσω φυσικών διεργασιών να αναγεννηθούν και σε αυτούς που δεν έχουν την ικανότητα αυτή. Τέλος υπάρχει ακόμα μια κατηγορία αυτοί που χάνουν την ικανότητα της ανανέωσης λόγω της υπερκατανάλωσή τους, οι πόροι αυτοί ονομάζονται δυνητικά ανανεώσιμοι. Με την διαχείριση των φυσικών πόρων δηλαδή με την ορθή αξιοποίηση των πλουτοπαραγωγικών πηγών συμβάλουμε στην προστασία του πλανήτη.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΕΑ - European Environment Agency) είναι ένας οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης που δρύθηκε με τον Κανονισμό (ΕΟΚ) 1210/90 του Συμβουλίου της 7ης Μαΐου 1990 και λειτουργεί από το 1994 με έδρα στην Κοπεγχάγη της Δανίας. Καθήκον του είναι να παρέχει έγκυρες, ανεξάρτητες πληροφορίες για το περιβάλλον και στοχεύει στην υποστήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης συμβάλλοντας στην επίτευξη σημαντικών αποφάσεων για το περιβάλλον της Ευρώπης.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) απαριθμεί τουλάχιστον 56 σοβαρά σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα με τα δώδεκα πιο σημαντικά:

- Κλιματική αλλαγή
- Τρύπα του όζοντος
- Απώλεια της βιοποικιλότητας
- Βιομηχανικά ατυχήματα
- Όξινη βροχή

- Ρύπανση ατμόσφαιρας – φωτοχημικά οξειδωτικά
- Διαχείριση υδάτων
- Υποβάθμιση δασών
- Διαχείριση παράκτιων δασών
- Παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων
- Προβλήματα αστικού περιβάλλοντος
- Κίνδυνοι από χημικά

Για να αντιμετωπιστούν αυτές οι προκλήσεις η Ευρώπη στις 14 Ιουλίου του 2021 προχώρησε στην υλοποίηση της Πράσινης Συμφωνίας όπου τα 27 κράτη μέλη της δεσμευτήκαν να μετατρέψουν την ΕΕ στην πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρο έως το 2050. Στόχος είναι η δημιουργία οικονομικής ανάπτυξης αποσυνδεδεμένη από την χρήση των πόρων, με μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και μια κοινωνία όπου κανένας άνθρωπος και καμία περιφέρεια δεν θα μένουν στο περιθώριο.

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε τις παροχές της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας που στοχεύουν στην ευημερία των επόμενων γενεών.



### Εικόνα 1: Τα οφέλη της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα από την στιγμή που έγιναν αντιληπτά ξεκίνησαν οι προσπάθειες για την αντιμετώπιση τους κυρίως με την εμφάνιση του οικολογικού κινήματος τη δεκαετία του '60,

με την ίδρυση των περιβαλλοντικών οργανώσεων WWF και Greenpeace καθώς και με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβαλλοντικής Προστασίας και τον Οργανισμό Περιβαλλοντικής Προστασίας των ΗΠΑ (EPA) .

## 1.2 Κλιματική Αλλαγή

Το 1988 δημιουργήθηκε η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) από το περιβαλλοντικό πρόγραμμα του Ο.Η.Ε. (United Nations Environment Program – UNEP) και τον Παγκόσμιο μετεωρολογικός οργανισμός (WMO). Υπο την επιτήρηση της Διακυβερνητικής Επιτροπής και των Ηνωμένων Εθνών το 2016 υπογράφηκε «η Συμφωνία του Παρισιού», η οποία αποτελεί την πρώτη οικουμενική, νομικά δεσμευτική παγκόσμια συμφωνία για το κλίμα (Πηγή: Wikipedia/IPCC).

Πιο αναλυτικά ο στόχος της συμφωνίας είναι η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής μέσω της διατήρησης της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη, της ανάπτυξης χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αλλά και της προσαρμογής στις δυσμενείς επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων η θεσμοθετήθηκαν αντίστοιχες συμβατές χρηματοδοτικές ροές (European Commission, 2016).

Κλίμα είναι ο μέσος όρος του καιρού σε ένα μέρος για πολλά χρόνια, η κλιματική αλλαγή είναι μια αλλαγή σε αυτές τις μέσες συνθήκες και η ταχεία κλιματική αλλαγή που βλέπουμε τώρα προκαλείται από τους ανθρώπους που χρησιμοποιούν πετρέλαιο, φυσικό αέριο και άνθρακα για την κάλυψη των σημερινών τους αναγκών. Όταν αυτά τα ορυκτά καύσιμα καίγονται, απελευθερώνουν αέρια και κυρίως διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>). Αυτά τα αέρια παγιδεύουν τη θερμότητα του Ήλιου και δημιουργούν την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι βασικός παράγοντας της κλιματικής αλλαγής και έχει πολλές συνέπειες στην αύξηση της θερμοκρασίας, το λιώσιμο των πάγων, τη μεταβολή των ανέμων, την μεταβολή της έντασης και διάρκειας των βροχοπτώσεων (Jackson, 2018). Το όριο αύξησης της θερμοκρασίας βάση της Συμφωνίας του Παρισιού είναι οι 2 °C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα και της συνέχισης των προσπαθειών για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε 1,5 °C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα, αναγνωρίζοντας ότι αυτό θα μειώσει σημαντικά τους κινδύνους και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Παρόλη την αυξανόμενη παγκόσμια ανησυχία για το κλίμα, οι δεσμεύσεις των κρατών για μειώσεις των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα δεν είναι ικανές να συγκρατήσουν την άνοδο της θερμοκρασίας στο στόχο του +1,5°C βαθμού Κελσίου έως το 2100 – με το σενάριο των 3 βαθμών

να φαίνεται πιθανότερο, τη στιγμή που είμαστε ήδη περίπου 1 βαθμό Κελσίου πάνω από τα επίπεδα της προβιομηχανικής περιόδου (Στουρνάρας, 2020). Μια έκθεση από την ομάδα Climate Action Tracker υπολόγισε ότι ο κόσμος οδεύει προς 2,4 βαθμούς Κελσίου μέχρι το τέλος του αιώνα. Αν δεν γίνει τίποτα, οι επιστήμονες πιστεύουν ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη θα μπορούσε να ξεπεράσει τους 4 βαθμούς Κελσίου στο μέλλον, οδηγώντας σε καταστροφικούς καύσωνες, εκατομμύρια να χάσουν τα σπίτια τους στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας και μη αναστρέψιμη απώλεια φυτικών και ζωικών ειδών.

Οι άμεσες επιπτώσεις για την κλιματική αλλαγή είναι το λιώσιμο των παγετώνων, η αύξηση της στάθμης των θαλασσών και τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Υπάρχουν όμως και έμμεσες επιπτώσεις όπως κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία π.χ. αύξηση του αριθμού των θανάτων που σχετίζονται με την ζέστη, κίνδυνοι για την άγρια ζωή π.χ. εξαφάνιση ειδών και κόστος για την κοινωνία, την οικονομία με τους τομείς της γεωργίας, δασοκομίας, ενέργειας και τουρισμού να επηρεάζονται ιδιαίτερα διότι εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από ορισμένες θερμοκρασίες και επίπεδα βροχοπτώσεων (Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

Οι φιλοδοξίες της ΕΕ για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής είναι οι παρακάτω (Πηγή: Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2021)

**Η κλιματική ουδετερότητα:** Αφορά την εκπομπή λιγότερων και την απορρόφηση περισσότερων που σημαίνει μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου όσο το δυνατόν περισσότερο. Αυτό μπορεί να γίνει με δέσμευση άνθρακα, δηλαδή με απομάκρυνση του άνθρακα από την ατμόσφαιρα ή μέσω αντισταθμιστικών μέτρων, τα οποία συνήθως περιλαμβάνουν την υποστήριξη έργων που προσανατολίζονται στο κλίμα.

**Η Πράσινη Συμφωνία:** Ο στόχος είναι ότι, ενώ αντιμετωπίζει την υπαρξιακή απειλή της κλιματικής αλλαγής, η ΕΕ θα επιδιώξει την οικονομική ανάπτυξη με τρόπους που δημιουργούν καλύτερες θέσεις εργασίας και βελτιώνουν την ευημερία των ανθρώπων.

**Κλιματική ενσωμάτωση:** Η παραγωγή και η χρήση ενέργειας ευθύνονται επί του παρόντος για το 75% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην ΕΕ. Είναι μέρος κάθε πτυχής της ζωής μας, από τους τοίχους και τα παράθυρά μας και τις ηλεκτρικές μας συσκευές μέχρι τον τρόπο που ταξιδεύουμε και τις μεθόδους παραγωγής.

**Οι φιλοδοξίες της ΕΕ για το κλίμα διαμορφώνουν την παγκόσμια δράση:** Με το να γίνει κλιματικά ουδέτερη, η ΕΕ θα είναι η πρώτη ήπειρος που θα φτάσει σε ισοζύγιο καθαρών μηδενικών εκπομπών. Οι φιλόδοξοι στόχοι μας θα αποτελέσουν πρότυπο για άλλους.

## Πράσινη Ευρώπη χωρίς αποκλεισμούς:

- Άνθρωποι και κοινότητες που είναι πιο ευάλωτοι στη μετάβαση : διευκόλυνση ευκαιριών απασχόλησης και προσφορά επανειδίκευσης, βελτιώνοντας παράλληλα την ενεργειακά αποδοτική στέγαση και καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας.
- Εταιρείες και κλάδοι σε βιομηχανίες έντασης άνθρακα : συμβάλλουν στη μετάβαση στην τεχνολογία χαμηλών εκπομπών άνθρακα ελκυστική για επενδύσεις και παρέχουν δάνεια και οικονομική υποστήριξη, ενώ παράλληλα επενδύουν στην έρευνα και την καινοτομία και στη δημιουργία νέων επιχειρήσεων.
- Κράτη μέλη ή περιφέρειες που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τα ορυκτά καύσιμα : επενδύουν σε νέες πράσινες θέσεις εργασίας, βιώσιμες δημόσιες μεταφορές, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ψηφιακή συνδεσιμότητα και υποδομές καθαρής ενέργειας.

### 1.3 Περιβαλλοντική Μόλυνση

Η "Ρύπανση" είναι άμεση ή έμμεση εισαγωγή επιβλαβών υλικών στο περιβάλλον. Αυτά τα επιβλαβή υλικά ονομάζονται ρύποι. Οι ρύποι μπορεί να είναι φυσικοί, όπως η ηφαιστειακή τέφρα ή μπορούν επίσης να δημιουργηθούν από ανθρώπινη δραστηριότητα, όπως σκουπίδια ή εργοστασιακά απόβλητα. Οι ρύποι βλάπτουν την ποιότητα του αέρα, του νερού και της γης. Περιβαλλοντική Ρύπανση ονομάζεται η προσθήκη οποιασδήποτε ουσίας (στερεό, υγρό ή αέριο) ή οποιασδήποτε μορφής ενέργειας (όπως θερμότητα, ήχος ή ραδιενέργεια) στο περιβάλλον με ταχύτερο ρυθμό από αυτόν που μπορεί να διασκορπιστεί, να αραιωθεί, αποσυντίθεται, ανακυκλώνεται ή αποθηκεύεται σε κάποια αβλαβή μορφή.

Οι κύριες κατηγορίες ρύπων είναι: Ανόργανοι ρύποι (βαρέα μέταλλα) και οργανικοί ρύποι (απλοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες, εντομοκτόνα). Η ρύπανση μπορεί να προέλθει είτε από ανθρώπινη δραστηριότητα, είτε από φυσική όπου το περιβάλλον μολύνεται από τα φυσικά φαινόμενα (ξηρασία, σεισμοί, πλημμύρες, κλπ.). Οι κύριες μορφές ρύπανσης είναι (Πηγή: National Geographic, 2013)

**Ατμοσφαιρική Ρύπανση:** Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι ένα μείγμα στερεών σωματιδίων και αερίων στον αέρα. Σε μορφές ατμοσφαιρικής ρύπανσης οφείλονται το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το οποίο αναλύσαμε στην ενότητα της κλιματικής αλλαγής που προκαλείται από ρυπαντές που ονομάζουμε «αέρια του θερμοκηπίου» με κύριο το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), η τρύπα του όζοντος, η όξινη βροχή αλλά και το λεγόμενο «νέφος». Όσον αφορά την όξινη βροχή προκαλείται από την αύξηση της οξύτητας της βροχής λόγο αυξημένων συγκεντρώσεων

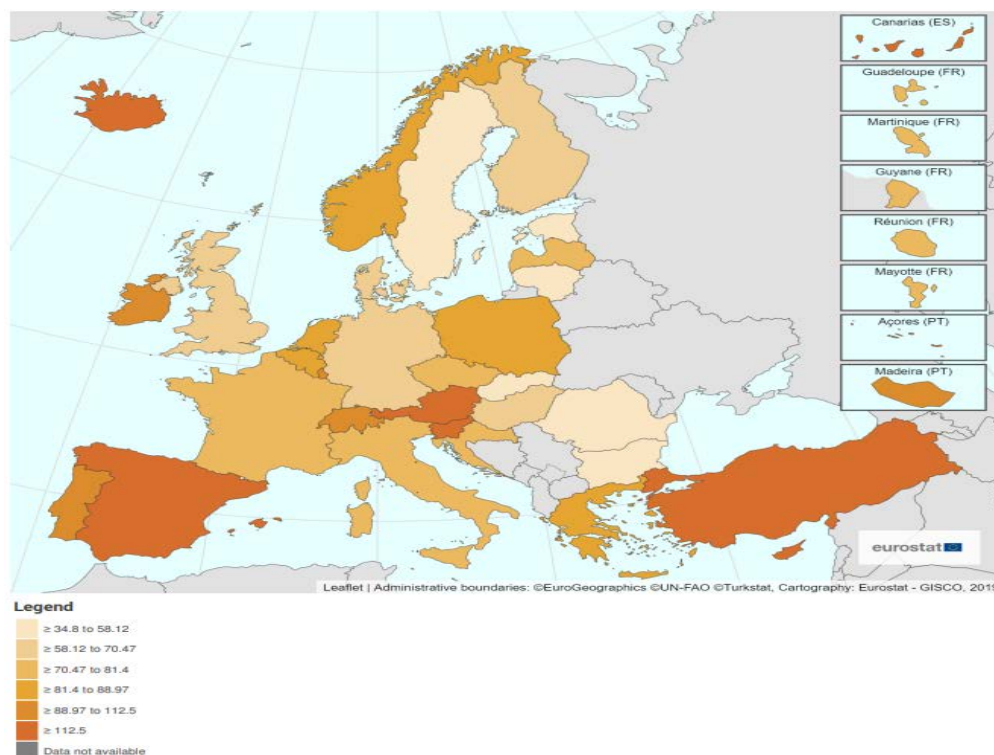
εκπομπών του διοξειδίου του θείου και οξειδίων του αζώτου που δημιουργούνται από τα ορυκτά καύσιμα στη βιομηχανία και τις παγκόσμιες μεταφορές. Τέλος η τρύπα του όζοντος είναι ένα φαινόμενο που θεωρείται πως δημιουργήθηκε από υπερβολική χρήση χλωροφθορανθράκων και βρωμοφθορανθράκων, χημικές ενώσεις που χρησιμοποιούνται σε ψυγεία, κλιματιστικά μηχανήματα, ως προωθητικά αέρια και σπρέι.

**Ρύπανση Εδαφών:** Η ρύπανση του εδάφους αναφέρεται στην καταστροφή ή την παρακμή της επιφάνειας της γης από τις ανθρώπινες ενέργειες. Οι ενέργειες αυτές μπορεί κάποιες φορές να είναι σκόπιμες όπως τα βιομηχανικά απόβλητα ή ακούσιες όπως η οικοδόμηση. Αυτά τα απόβλητα συχνά αναφέρονται ως αστικά στερεά απόβλητα, τα οποία περιλαμβάνουν τόσο επικίνδυνα όσο και μη επικίνδυνα απόβλητα. Όταν τα απόβλητα αποτίθενται σε μια περιοχή γης, η διαπερατότητα των εδαφικών σχηματισμών κάτω από τα απόβλητα μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει τον κίνδυνο ρύπανσης του εδάφους. Όσο μεγαλύτερη είναι η διαπερατότητα του εδάφους, τόσο πιο πιθανό είναι να συμβεί ρύπανση του εδάφους.

Η **Θαλάσσια Ρύπανση** με βάση το είδος των ρύπων κατηγοριοποιείται σε:

- **Πετρέλαιο & παράγωγά** του που προέρχονται κυρίως από ατυχήματα πλοίων που δημιουργούν πετρελαιοκηλίδες
- **Οχετοί και αποχετεύσεις** που προέρχονται από τα λύματα των αστικών πόλεων που εκβάλουν στην θάλασσα
- **Απορρίμματα** που καταλήγουν στον θαλάσσιο χώρο και δεν μπορούν να διασπαστούν σε μικρό χρονικό διάστημα
- **Αγροχημικά** φυτοφάρμακα που περιέχουν οργανικές ουσίες, κάποιες από τις οποίες είναι ιδιαίτερα τοξικές
- **Ραδιενεργές ουσίες** που εισβάλουν στο περιβάλλον από μονάδες παραγωγής ατομικής ενέργειας, καθώς και τα ραδιενεργά υλικά τους χρησιμοποιούνται στην ιατρική, τη βιομηχανία, την έρευνα, το στρατό κ.α.
- **Βαρέα μέταλλα** που προέρχονται από βιομηχανικές και εξορυκτικές δραστηριότητες μέσα από τον μηχανισμό της βιοσυσσώρευσης και εισέρχονται σε όλα τα στάδια της τροφικής αλυσίδας





**Εικόνα 2: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά τομέα πηγής (πηγή: EOX, 2019)**

Στην εικόνα 2 βλέπουμε τις συνολικές εθνικές εκπομπές (τόσο από τους τομείς ESD όσο και από το ETS) συμπεριλαμβανομένων των διεθνών αερομεταφορών του λεγόμενου «καλαθιού του Κίτο» αερίων του θερμοκηπίου, συμπεριλαμβανομένου του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), του μεθανίου (CH<sub>4</sub>), του υποξειδίου του αζώτου (N<sub>2</sub>O) και των λοιπών ονομάζονται F-αέρια (υδροφθοράνθρακες, υπερφθοράνθρακες, τριφθοριούχο άζωτο (NF<sub>3</sub>) και εξαφθοριούχο θείο (SF<sub>6</sub>) από όλους τους τομείς των καταλόγων εκπομπών GHG (συμπεριλαμβανομένων των διεθνών αερομεταφορών και του έμμεσου CO<sub>2</sub>) (Πηγή: ec.europa.eu/Eurostat)

#### 1.4 Πληθυσμιακή Κρίση

Πολλοί παράγοντες συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή και απαιτούνται πολλαπλές ενέργειες για την αντιμετώπισή της. Ο αριθμός των ανθρώπων στον πλανήτη μας είναι ένας από αυτούς τους παράγοντες. Κάθε επιπλέον άτομο αυξάνει τις εκπομπές άνθρακα, οι πλούσιοι πολύ περισσότερο από τους φτωχούς και ταυτόχρονα αυξάνεται ο αριθμός των θυμάτων της κλιματικής αλλαγής, οι φτωχοί πολύ περισσότερο από τους πλούσιους.

Η αύξηση του πληθυσμού είναι επίσης σημαντική επειδή επηρεάζει την ικανότητα της Γης να αντέχει στην κλιματική αλλαγή και να απορροφά εκπομπές, όπως μέσω της αποψίλωσης των δασών καθώς η γη μετατρέπεται για γεωργική χρήση για να θρέψει έναν αυξανόμενο ανθρώπινο

πληθυσμό. Αυτήν τη στιγμή προσθέτουμε περισσότερα από 80 εκατομμύρια άτομα ετησίως στον παγκόσμιο πληθυσμό μας. Ο ΟΗΕ προβλέπει ότι χωρίς περαιτέρω δράση για την αντιμετώπιση της αύξησης του πληθυσμού, θα υπάρχουν δύο δισεκατομμύρια περισσότεροι άνθρωποι μέχρι το 2050 και τρεισήμισι δισεκατομμύρια περισσότεροι έως το 2100.

Σύμφωνα με στοιχεία μελέτης, αναμένεται ραγδαία αύξηση 33% στα επόμενα 33 χρόνια, γεγονός που θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Μάλιστα, μέχρι το 2050, θα υπάρχουν 9,9 δισεκατομμύρια άνθρωποι στον πλανήτη, με το κατώφλι των 10 δισ. να ξεπερνιέται το 2053, σύμφωνα με τους τελευταίους υπολογισμούς από το Γραφείο Αναφοράς Πληθυσμού (PRB), ένα ιδιωτικό μη κερδοσκοπικό οργανισμό με έδρα τις Η.Π.Α. Μέχρι το 2050, ο πληθυσμός της Αφρικής θα φθάσει τα 2,5 δισεκατομμύρια, σχεδόν τον πληθυσμό ολόκληρου του πλανήτη στο τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου το 1945. Ο αριθμός των ανθρώπων στη Βόρεια και Νότια Αμερική θα αυξηθεί κατά μόλις 233 εκατομμύρια στα 1,2 δισ, και στην Ασία θα αυξηθεί κατά 900 εκατομμύρια στα 5,3 δισ, αλλά ο πληθυσμός της Ευρώπης θα μειωθεί από τα 740 στα 728 εκατομμύρια. Η αύξηση του πληθυσμού θα επιδεινώσει τις αρνητικές συνέπειες από την κλιματική αλλαγή και θα οδηγήσει σε μεγαλύτερη απώλεια της φυσικής βιοποικιλότητας στα δάση, τους υγροτόπους και άλλα οικοσυστήματα που συνδέονται με φυσικές υπηρεσίες, από την επικοινωνία ως την παροχή νερού (Πηγή: <http://www.ecoscience.gr/>).

## **2. Βιώσιμη Ανάπτυξη και Αειφορία**

Τα περιβαλλοντικά ζητήματα όπως αναφερθήκαμε παραπάνω είναι πολλά και η παγκόσμια επιστημονική κοινότητα καλείται να προτείνει καινοτόμες και πρωτοποριακές τεχνολογικές λύσεις, για ένα βιώσιμο περιβάλλον και έναν ισορροπημένο πλανήτη. Ο κατασκευαστικός κλάδος οφείλει να ακολουθήσει πράσινες τακτικές για την διατήρηση των φυσικών πόρων.

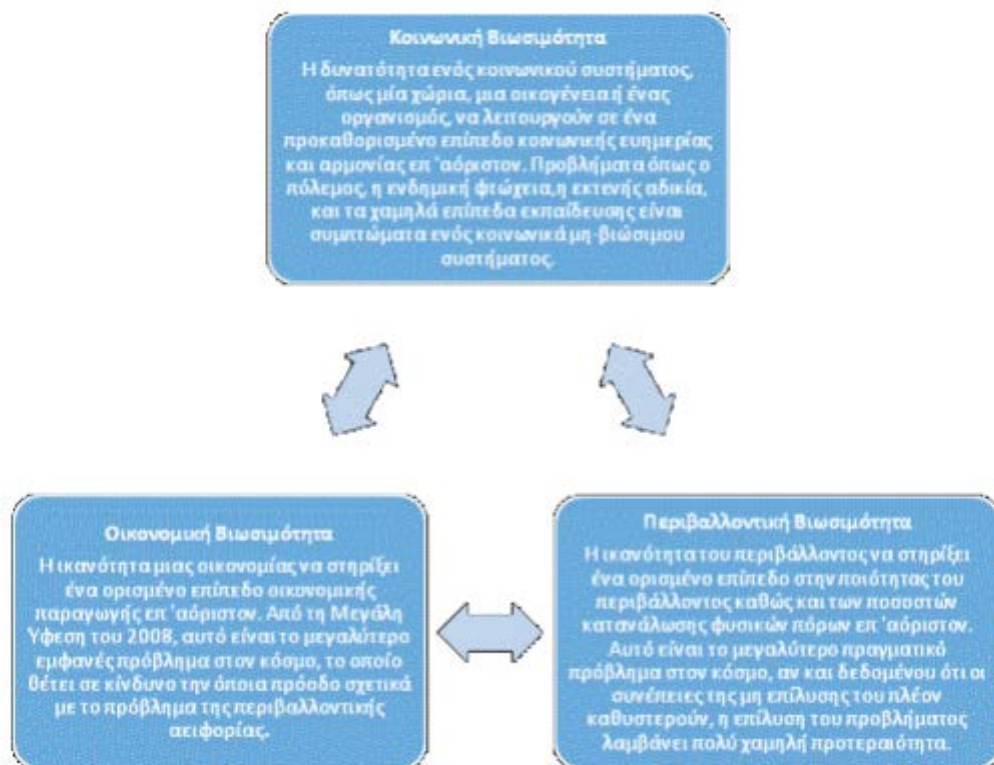
### **2.1 Η Έννοια της Βιώσιμης Ανάπτυξης**

Η κλιματική αλλαγή, η σοβαρή μείωση των φυσικών πόρων και οι βεβαρυσμένες επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον ανέπτυξαν την βιώσιμη ή αειφόρο ανάπτυξη. Σύμφωνα με τον Dobson στην βιβλιογραφία βρίσκουμε εκατοντάδες ορισμούς για την Αειφορία και την Αειφόρο Ανάπτυξη, με το πλήθος αυτό να αυξάνεται μονίμως (Dobson, 1996).

Η έννοια της Βιώσιμης Ανάπτυξης (Sustainable Development) επιδιώκει να ικανοποιήσει τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανάγκες της κοινωνίας με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει τη βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη και τη μακροπρόθεσμη ευημερία. Βασικός της κορμός είναι ότι η ανάπτυξη πρέπει να ανταποκρίνεται στις σημερινές ανάγκες χωρίς να βάζει σε

κίνδυνο την ευημερία των επόμενων γενεών. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι δημιουργούνται οι συνθήκες για μακροπρόθεσμη οικονομική ανάπτυξη με ταυτόχρονη εξασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος.

Η Βιώσιμη Ανάπτυξη δεν είναι κάτι σταθερό ή στατικό είναι κάτι μεταβλητό που επιδιώκει την ισορροπημένη σχέση αλληλεξάρτησης μεταξύ των τριών πυλώνων της βιωσιμότητας: οικονομία–περιβάλλον–κοινωνία (The Triple Bottom Line).



**Εικόνα 3: Το τρίπτυχο της Βιώσιμης Ανάπτυξης (Πηγή: Finding and Resolving the Root Causes of the Sustainability Problem)**

Η ΕΕ στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του Γκέτεμποργκ το 2001 όρισε ως στρατηγική της, την αειφόρο ανάπτυξη κατά την οποία οι οικονομικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις όλων των πολιτικών θα πρέπει να εξετάζονται συντονισμένα και θα λαμβάνονται υπόψιν κατά τη λήψη των αποφάσεων. Οι τομείς προτεραιότητας των πολιτικών αυτών είναι η αντιμετώπιση των κλιματικών μεταβολών, η εξασφάλιση αειφορίας στις μεταφορές, η αντιμετώπιση των κινδύνων για την δημόσια υγεία και η διαχείριση των φυσικών πόρων.

Μια ακόμα προτεραιότητα για την ανάπτυξη της ΕΕ είναι η κοινωνική δικαιοσύνη η οποία σέβεται τα θεμελιώδη δικαιώματα της ανθρώπινης φύσης, δημιουργώντας ένα χώρο ασφάλειας και ελευθερίας για τον Ευρωπαίο πολίτη.

Τέλος η οικονομική ευημερία πρέπει να συνεχιστεί μέσω μακροοικονομικών πολιτικών οι οποίες καταπολεμούν τις πληθωριστικές πιέσεις παρέχοντας συνθήκες που ευνοούν την οικονομική μεγέθυνση και τη δημιουργία ποιοτικών θέσεων εργασίας.

## 2.2 Η πορεία της Αειφόρου Ανάπτυξης

Για πρώτη φορά συναντάμε τον όρο αειφορία τον 18<sup>ο</sup> αιώνα στην γερμανόφωνη βιβλιογραφία σε βιβλία με δασικό περιεχόμενο και καθιερώθηκε έναν αιώνα αργότερα σχετιζόμενος με τη διαχείριση των δασών.

Ουσιαστικά ως έννοια για το Ανθρώπινο Περιβάλλον και την παγκόσμια κοινωνία εντάσσεται το 1972 με τη Συνδιάσκεψη της Στοκχόλμης. Εκεί 113 κράτη έθεσαν όρους και δικαιώματα για τις σύγχρονες ανθρώπινες κοινωνίες και τους πολίτες τους για ένα υγιές, παραγωγικό και βιώσιμο περιβάλλον.

Την ίδια χρονιά εκδίδεται το βιβλίο «Limits to Growth» («Τα Όρια στην Μεγέθυνση») από μία οργάνωση με την ονομασία «Club of Rome» («Ομάδα της Ρώμης»), στο οποίο για πρώτη φορά διαβάζουμε για την σύνδεση της οικονομίας με την οικολογία και την δημογραφική ανάπτυξη. Το βιβλίο αυτό δίνει έναν πρώιμο ορισμό της Βιώσιμης Ανάπτυξης (Πηγή: clubofrome.org).

Το 1987 παρουσιάστηκε η Έκθεση «Το κοινό μας Μέλλον» (“Our Common Future”) από την Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (World Commission on Environment and Development – WCED), όπου γίνεται ευρέως γνωστή η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης. Η Έκθεση γνωστή και με την ονομασία Επιτροπή Brundtland ανέφερε ότι **«...η ανάπτυξη που καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες»**. Με την έκθεσή του Brundtland γίνεται η εγκαθίδρυση της ιδέας της αειφορίας, όπου επισημάνθηκε ιδιαίτερα από αρκετούς μελετητές (Dixon & Fallon 1989, 1 1998, Bebbington 2001).

Στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης το πόρισμα της Επιτροπής Brundtland θέτει τους εξής στόχους :

- διατήρηση και αναπλήρωση χρησιμοποιημένων πόρων
- δημιουργία αλληλεξάρτησης μεταξύ περιβάλλοντος και οικονομίας-ανάπτυξης

- βελτίωση του βιοτικού επιπέδου
- επαναπροσδιορισμός της τεχνολογίας και των τρόπων με τους οποίους μπορούν να περιοριστούν κίνδυνοι για την κοινωνία και το περιβάλλον

Στην έκθεση διασαφηνίζεται ότι: **«ανάγκες θεωρούνται οι ουσιαστικές ανάγκες των φτωχών του κόσμου, για τις οποίες πρέπει να δοθεί προτεραιότητα»** και υπονοούνται οι **περιορισμοί που «πρέπει να επιβάλλονται στην τεχνολογία και την κοινωνική οργάνωση, ώστε το περιβάλλον να μπορεί να ικανοποιήσει τις παρούσες και μελλοντικές ανάγκες».**

Τον Ιούνιο του 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο 172 χώρες συνεδρίασαν για το περιβάλλον και την ανάπτυξη του πλανήτη. Το μήνυμα της διάσκεψης ήταν σαφές λέγοντας ότι **«οι απαραίτητες αλλαγές δεν θα επέλθουν παρά μόνο με αλλαγή στάσης και συμπεριφοράς εκ μέρους μας».** Η συνδιάσκεψη έγινε γνωστή ως «Συνάντηση κορυφής για τη Γη στο Ρίο» και ενεργοποιήθηκε στις 21 Μαρτίου 1994 και μετά από 90 ημέρες είχε επικύρωση από 50 χώρες.

Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών (UNFCCC) για την Κλιματική Αλλαγή υποχρέωσε όλα τα συμβαλλόμενα μέρη να υποβάλλουν τακτικές εκθέσεις και μέσα από υποχρεωτικά εθνικά προγράμματα να επιτευχθεί η μείωση των εκπομπών των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου ενώ αξιώνει τις βιομηχανικές χώρες που έχουν υπογράψει, σε αντίθεση με τις βιομηχανικά αναπτυσσόμενες, να προσπαθήσουν για την σταθεροποίηση των δικών τους εκπομπών στα επίπεδα του 1990 μέχρι το έτος 2000 με τον στόχο αυτό να είναι μην είναι δεσμευτικός.

Η διάσκεψη του Ρίο έθεσε βάση για πολλές διεθνείς συμφωνίες για το περιβάλλον και πραγματοποιήθηκε ξανά μετά από 20 χρόνια όπου τα βασικά θέματα προς συζήτηση είναι η πράσινη οικονομία και η παγκόσμια περιβαλλοντική διακυβέρνηση.

Η **«Agenda 21»** είναι μια από αυτές τις διεθνείς συμφωνίες, δηλαδή είναι ένα κείμενο οδηγός για την βιώσιμη ανάπτυξη τον 21<sup>ο</sup> αιώνα και ίσως μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα ολοκληρωμένο σχέδιο δράσης σε παγκόσμιο επίπεδο σε όλους τους τομείς. Υπογράφηκε από 179 χώρες και καταλήγει στο συμπέρασμα ότι **«μια περιβαλλοντική πολιτική που επικεντρώνεται κυρίως στη συντήρηση και την προστασία των πλουτοπαραγωγικών πηγών, χωρίς να λαμβάνει υπόψη της τη ζωή όσων εξαρτώνται από αυτές δεν έχει πιθανότητες επιτυχίας»** (Robinson N. 1993, Agenda 21: Earth's Action Plan Annotated, Oceana Publications NY).

Ακριβώς σε αυτό το πλαίσιο κινείται το Πρωτόκολλο του Κιότο που υπεγράφη το 1997 για την αντιμετώπιση της πλανητικής κλιματικής αλλαγής θέτοντας ως στόχο τη μείωση εκπομπής αερίου

του θερμοκηπίου προκειμένου να προληφθεί η όξυνση της παγκόσμιας υπερθέρμανσης χωρίς την παράλληλη μείωση των ρυθμών ανάπτυξης.

Το Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι μια διεθνής συμφωνία που συνάδει με τη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος. Το βασικό χαρακτηριστικό του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι ότι θέτει κανόνες για 37 βιομηχανικές χώρες και την Ευρωπαϊκή Κοινότητα για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Τα επίπεδα αυτά ανέρχονται μεσοσταθμικά σε 5% σχετικά με τα επίπεδα του 1990 για την πενταετία 2008-2012. Η κύρια διάκριση μεταξύ του πρωτοκόλλου και της σύμβασης είναι ότι, ενώ η σύμβαση ενθάρρυνε τις βιομηχανικές χώρες να σταθεροποιήσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (αερίων θερμοκηπίου), το πρωτόκολλο τις δεσμεύει να το πράξουν. Εγκρίθηκε στο Κιότο της Ιαπωνίας στις 11 Δεκεμβρίου 1997 και ενεργοποιήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2005.

Η ΕΕ πήρε την απόφαση να εφαρμόσει το Πρωτοκόλλου του Κιότο πιλοτικά εντός των ορίων της πριν τεθεί επίσημα η έναρξη του διεθνούς συστήματος και να ενσωματώσει το Πρωτόκολλο στην κοινοτική της νομοθεσία. Το Πρωτόκολλο του Κιότο πήρε παράταση έως το 2020 με την τροποποίηση που έγινε στην Ντόχα του Κατάρ το 2012, οι Ηνωμένες Πολιτείες αποφάσισαν να μην το επικυρώσουν.

Το 2011 στο Ντέρμπαν πραγματοποιήθηκε Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος και είχε ως αποτέλεσμα μια τετραετή νέα συμφωνία την λεγόμενη «Πλατφόρμα του Ντερμπαν» η οποία υπογράφηκε από τις ΗΠΑ και τις Ινδίες.

Το 2015 στο Παρίσι πραγματοποιήθηκε «Η Συμφωνία του Παρισιού» στο πλαίσιο της Σύμβασης Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική αλλαγή με αποτέλεσμα κάθε χώρα να ορίσει ένα στόχο εκπομπών σε μια συγκεκριμένη ημερομηνία και κάθε στόχος πρέπει να ξεπεράσει τον προηγούμενο που έχει ορισθεί.

Επίσης το 2015 έγινε αναθεώρηση του κειμένου της «Agenda 21» στην νέα αναθεωρημένη «Agenda 30» στην Παγκόσμια Σύνοδο των 193 μελών του Ο.Η.Ε για την Βιώσιμη Ανάπτυξη.

### **2.3 Στόχοι της Αειφόρου Ανάπτυξης**

Για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης έχει δημιουργηθεί ένα διεθνές στρατηγικό σχέδιο με βασικό στόχο την μείωση της κατανάλωσης και τον περιορισμό σπατάλης ενέργειας, η γνωστή «Agenda 30». Πέρα από τον τομέα της ενέργειας βασικοί στόχοι είναι ο εξάλειψη της φτώχειας, των ανισοτήτων και η βελτίωση της υγείας, της εργασίας, της εκπαίδευσης, της ποιότητα ζωής συμβάλλοντας στην προστασία του περιβάλλοντος και αντιμετωπίζοντας την αλλαγή του

κλίματος. Οι Στόχοι της Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) είναι αλληλένδετοι δηλαδή η επίτευξη ενός στόχου μπορεί να ασκεί επίδραση σε άλλους. Για να επιτευχθεί η βιώσιμη ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς είναι σημαντικό να επιτευχθεί κάθε ΣΒΑ και κάθε υποστόχος μέχρι το 2030 (Πηγή: Agenda 2030).



**Εικόνα 4: Στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης Agenda 30**

Ο γενικός γραμματέας του ΟΗΕ το 2015 και οι παγκόσμιοι ηγέτες ενέκριναν ομόφωνα την Agenda 2030 για την Βιώσιμη Ανάπτυξη του πλανήτη. Οι στόχοι για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη είναι το μονοπάτι που μας οδηγεί σε ένα κόσμο δίκαιότερο, πιο ειρηνικό και ευημερούντα, και σε έναν υγιή πλανήτη (Αντόνιο Γκουτέρες, ΓΓ ΟΗΕ 2015).

#### **2.4 Αειφορία και Αειφόρος Ανάπτυξη**

Η Αειφορία και η Αειφόρος ανάπτυξη είναι δυο έννοιες που συχνά συγχέονται και δεν είναι αρκετά κατανοητές. Στην επιστημονική κοινότητα υπάρχουν διαφορετικές απόψεις και έντονος προβληματισμός για έννοια της ΑΑ. Η αειφορία περιγράφεται ως μια «ρυθμιστική ιδέα», συστατικά στοιχεία της οποίας αποτελούν η ασάφεια και η αβεβαιότητα, με τρόπο ώστε να την καθιστούν ευρέως αποδεκτή (Rauch, 2008).

Σε μια άλλη διατύπωση η ΑΑ διακρίνεται στο «πρεσιμιστικό» από το «οπτιμιστικό» ρεύμα, Το πρώτο, που χαρακτηρίζεται και ως «ιδεαλιστικό», βρίσκεται σε ολοκληρωτική αντιπαράθεση με τις κυρίαρχες πολιτικές. Το δεύτερο, το «κομφορμιστικό» στηρίζεται στην τεχνολογική πρόοδο, η οποία μεγαλώνει τα όρια της φύσης, μέχρις σημείου εξαφάνισής τους (Verstegen & Hanekamp, 2005).

Στο ίδιο μοτίβο κυμαίνονται ο Rees (1990) & Orr (1992) όπου διακρίνουν δύο κυρίαρχες τάσεις: την τεχνοκρατική και την οικοκεντρική. Στην πρώτη περίπτωση υπάρχουν τέσσερις επιμέρους τάσεις (κλιμακωτά): οι κυνικοί και καιροσκόποι, οι υποστηρικτές της τεχνολογικής προσέγγισης και ρύθμισης, η ομάδα της αναδιάρθρωσης της οικονομικής ανάπτυξης και, τέλος, η ομάδα της ανάπτυξης με ισότητα. Στη δεύτερη περίπτωση (οικοκεντρική τάση) προϋποτίθενται ριζικές αλλαγές σε πολιτικά, οικονομικά και κοινωνικά συστήματα, σε ήθος, αντιλήψεις και πρακτικές ( Παπαδημητρίου, 1998).

Σύμφωνα με έρευνες τόσο σε Διεθνές όσο και Εθνικό επίπεδο υπάρχει χαμηλός βαθμός εμπέδωσης της έννοιας της ΑΑ στον μέσο πολίτη. Οι σπουδαστές κάποιων αμερικάνικων κολεγίων, μετά και την αυτοαξιολόγησή τους φαίνεται να γνωρίζουν την αειφορία σε μικρό σχετικά ποσοστό (Emanuel & Adams, 2011). Σε έρευνα με δείγμα μαθητές Λυκείου καταγράφουν σημαντικό ποσοστό άγνοιας του ίδιου όρου (Φώκιαλη & Μουστάκας 2010).

Στην διακήρυξη με τίτλο «**Caring for the Earth**» ορίζεται ως: **«βελτίωση της ποιότητας της ανθρώπινης ζωής, μέσα στο πλαίσιο της φέρουσας ικανότητας των οικοσυστημάτων που υποστηρίζουν τη ζωή»** (Πηγή: Caring for the Earth: A Strategy for Sustainable Living).

Με τόσες απόψεις που έχουν διατυπωθεί για τον ορισμό της έννοιας της ΑΑ θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι υπάρχει μια ισορροπημένη σχέση μεταξύ περιβάλλοντος-κοινωνίας-οικονομίας και ότι με τους κανόνες που έχουν θεσμοθετηθεί οδηγούμαστε σε ένα ευσώσιμο μέλλον. Όμως η ΑΑ είναι μια πολυδιάστατη διαδικασία που χρειάζεται συλλογική προσπάθεια και συνεργασία μεταξύ των κρατών και των πολιτικών τους. Για να χαρακτηριστεί ως αποδοτική θα πρέπει να γίνεται σωστή χρήση των φυσικών πόρων με σεβασμό προς το περιβάλλον και έχοντας ως γνώμονα την βιωσιμότητα του πλανήτη. Η βιώσιμη ανάπτυξη δεν νοείται χωρίς ένα κράτος βιώσιμο, το οποίο πρέπει να είναι «ηθικό» και «ευφύες».

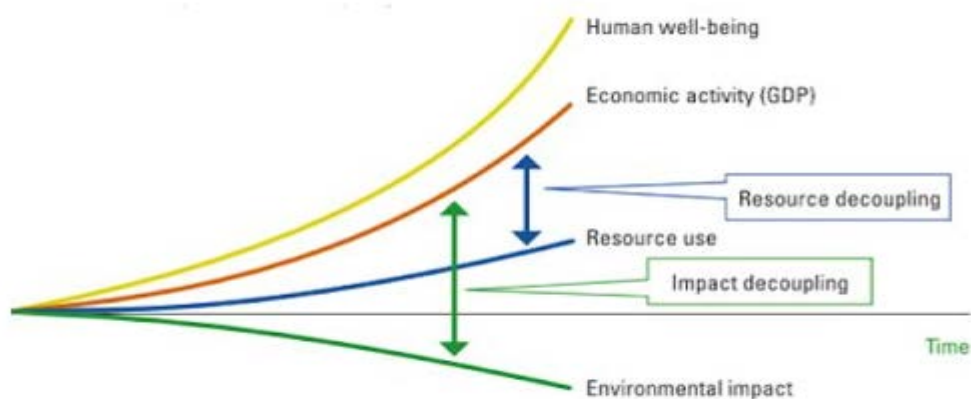
## **2.5 Χαρακτηριστικά της Αειφόρου Ανάπτυξης**

### **2.5.1 Αποσύνδεση**

Στην περίπτωση οικονομικής ανάπτυξης με ταυτόχρονη περιβαλλοντική επιβάρυνση έχουμε την λεγόμενη «αποσύνδεση» (decoupling). Δηλαδή όρος «αποσύνδεση» αναφέρεται στη δυνατότητα αποσύνδεσης της οικονομικής ανάπτυξης από τις περιβαλλοντικές πιέσεις. Η περιβαλλοντική πίεση μετριέται συχνά χρησιμοποιώντας εκπομπές ρύπων και η αποσύνδεση μετριέται συχνά με την ένταση εκπομπών της οικονομικής παραγωγής. Είναι μια κατάσταση κατά την οποία δύο ή περισσότερες δραστηριότητες χωρίζονται ή δεν αναπτύσσονται με τον ίδιο τρόπο. Η εγκυρότητα



του λόγου για την πράσινη ανάπτυξη βασίζεται στην υπόθεση μιας απόλυτης, μόνιμης, παγκόσμιας, μεγάλης και αρκετά γρήγορης αποσύνδεσης της οικονομικής ανάπτυξης από όλες τις κρίσιμες περιβαλλοντικές πιέσεις. Ο επόμενος μεγάλος στόχος της Ευρώπης είναι η αποσύνδεση μεταξύ παραγωγής ενέργειας και αερίων του θερμοκηπίου (decarbonisation) (Πηγή: UNEP, International Resource Panel, 2011).



**Εικόνα 5:Αποσύνδεση υλικού και οικονομικής απόδοσης**

### 2.5.2 Εξοικονόμηση

Η εξοικονόμηση μπορεί να συμβάλει στην μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης με δυο τρόπους. Αρχικά με την μείωση της κατανάλωσης των διαθέσιμων φυσικών πόρων αλλά και με την προώθηση ενός πιο ορθολογικού τρόπου ζωής όπου τα αποθέματα θα είναι διαθέσιμα για τις μελλοντικές γενιές.

Εναλλακτικά η εξοικονόμηση μπορεί να επιτευχθεί μέσω της τεχνολογίας. Δηλαδή οι σύγχρονες τεχνολογικές λύσεις της μπορούν να οδηγήσουν σε ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης των πόρων του πρωτογενή τομέα για ικανοποίηση των άμεσων αναγκών (Πηγή: Τεχνική προστασία περιβάλλοντος).

### 2.5.3 Αξιοποίηση της τεχνολογίας

Η βελτίωση της τεχνολογίας έχει βοηθήσει στην αειφόρο ανάπτυξη και εσφαλμένα κατηγορήθηκε από αρκετούς σαν βασικός λόγος των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα που η τεχνολογία έχει βοηθήσει στην αειφόρο ανάπτυξη είναι η διαχείριση απορριμμάτων. Σε πολλές υποανάπτυκτες χώρες η μικρή τεχνολογική ανάπτυξη και η λανθασμένη διαχείριση των απορριμμάτων αποτελεί πρόβλημα μόλυνσης. Σε αντίθεση με τις

τεχνολογικά ανεπτυγμένες χώρες όπου η διαχείριση απορριμμάτων μέσω της ανακύκλωσης και της ενεργειακής αξιοποίησης τα απορρίμματα αποτελούν φορέα ενέργειας και πρώτης ύλης για τις κατασκευές (Πηγή: Τεχνική προστασία περιβάλλοντος).

## **2.6 Βιώσιμη Ανάπτυξη και Περιβάλλον**

Το περιβάλλον και η Βιώσιμη Ανάπτυξη είναι δύο έννοιες άρρηκτα συνδεδεμένες. Ο άνθρωπος για να πραγματοποιήσει τις δραστηριότητες του χρησιμοποιεί το περιβάλλον και η μεγάλη ανάπτυξη των κοινωνιών έχει ως συνέπεια την καταστροφή του πλανήτη. Η ΒΑ μελετά τρόπους για την προστασία του περιβάλλοντος και για τις μελλοντικές γενιές θέλοντας να προστατέψει το τεχνητό και φυσικό οικοσύστημα. Οικοσύστημα είναι ένα σύστημα που περιλαμβάνει τους βιοτικούς και τους αβιοτικούς παράγοντες και η χρήση του οφείλει να υλοποιείται με βάση την διαθεσιμότητα και τις ανάγκες των μέλλων του.

Οποιαδήποτε πολιτική αποφασιστεί για την Βιώσιμη Ανάπτυξη του περιβάλλοντος ελέγχεται μέσω περιβαλλοντικών δεικτών. Οι δείκτες αποφασίζονται με διεθνή συνεργασία και είναι ευρέως αποδεκτοί. Μπορούν να υιοθετηθούν σε οποιοδήποτε τομέα τόσο σε κρατικό επίπεδο όσο και σε διεθνές. Υπάρχουν δείκτες που αφορούν το νερό, το έδαφος, τον αέρα, διάφορες φυσικές πηγές, καθώς και δείκτες που ασχολούνται με τα απόβλητα. Χωρίζονται σε ποιοτικούς, οι οποίοι περιγράφουν τις ενέργειες και τα αποτελέσματα τους, και ποσοτικούς, οι οποίοι ασχολούνται με τις αριθμητικές μετρήσεις των εμπλεκόμενων ποσοτήτων. Το περιβάλλον είναι ένας από τους τρεις βασικούς πυλώνες της ΒΑ και ίσως έως ένα σημείο η βάση για την ανάπτυξη των άλλων δύο. Είναι πλέον σίγουρο ότι είναι επιτακτική η ανάγκη της προστασίας του και της συνετής διαχείρισής του εάν θέλουμε η ανάπτυξή μας, τόσο σε οικονομικό πλαίσιο όσο και σε κοινωνικό, να μας οδηγήσει σε ένα καλύτερο μέλλον και όχι στην καταστροφή (Πηγή: Λαμπρίδη-Λαμπρινάκη, 2015).

## **2.7 Η Αειφόρος Ανάπτυξη στην Ελλάδα**

Μεταξύ των κυριότερων επιτυχιών της Ελλάδας, σε σχέση με την εφαρμογή των ΣΒΑ σε εθνικό επίπεδο, είναι η δημιουργία ενός ισχυρού μακροπρόθεσμου θεσμικού μηχανισμού υπό μία προσέγγιση που θα περικλείει το σύνολο της κυβέρνησης. Η Ελληνική Κυβέρνηση έχει εντοπίσει τους κύριους τομείς που επιδιώκει την αειφόρο ανάπτυξη:

- τις μεταφορές και την εφοδιαστική αλυσίδα
- την ενέργεια
- τα αγρό-διατροφικά προϊόντα

- τη μεταποίηση
- τη ναυτιλία
- την φαρμακευτική βιομηχανία
- την υγεία και την περιβαλλοντική οικονομία
- τον τουρισμό και τον πολιτισμό.

Η χώρα χρειάζεται μία επενδυτική έκρηξη που θα στραφεί σε περιβαλλοντικά βιώσιμες, ανταγωνιστικές και κοινωνικά δίκαιες οικονομικές δραστηριότητες. Οι στόχοι αυτής της στρατηγικής είναι η αύξηση της εξωστρέφειας της ελληνικής οικονομίας, η επιτάχυνση της τεχνολογικής αναβάθμισης των επιχειρήσεων, η αύξηση της προστιθέμενης αξίας αγαθών και υπηρεσιών και η στήριξη των ΜμΕ με στόχο την ανάπτυξη και ενσωμάτωσή τους σε παγκόσμιες αλυσίδες αξίας. Στο πλαίσιο της στρατηγικής, αναπτύσσονται για όλους τους τομείς προτεραιότητας στρατηγικές και πολιτικές που ευνοούν τα παραπάνω (Πηγή: Εθνική Στρατηγική για τη Βιώσιμη και Δίκαια Ανάπτυξη 2030).

### **3. Διαχείριση Έργου**

Ο Henry Gantt (1861-1919) θεωρείται ιδρυτής του πεδίου της διαχείρισης έργων όπου έφερε στο προσκήνιο τις αρχές του προγραμματισμού και ελέγχου στη διαχείριση έργων. Το ραβδόγραμμα Gantt, το οποίο απεικονίζει τις δραστηριότητες του έργου, πήρε την ονομασία του από αυτόν. Ο Gantt μαζί με τον Frederick Winslow Taylor έβαλαν τις θεμέλιες αρχές της διαχείρισης έργων. Ο Taylor όρισε τις αρχές της επιστημονικής διαχείρισης (scientific management) (Πηγή: Wikipedia/Διοίκηση και Διαχείριση Έργου).

#### **3.1 Ορισμός της Διαχείρισης Έργου**

Η έννοια του έργου έχει οριστεί με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους ανάμεσα σε μια μεγάλη πληθώρα επιστημών και μελετητών της διοίκησης και διαχείρισης έργου. Το Ινστιτούτο Διοίκησης Έργων παρέχει τον ακόλουθο ορισμό για ένα έργο, έργο ορίζεται η δημιουργία ενός μοναδικού αποτελέσματος, υπηρεσίας ή προϊόντος μέσω μιας προσωρινής προσπάθειας.

Ο κύριος στόχος του έργου είναι να ικανοποιήσει μια ανάγκη του πελάτη εκτός από αυτή την θεμελιώδη ομοιότητα τα χαρακτηριστικά ενός έργου το διαφοροποιούν από άλλες δραστηριότητες της επιχείρησης. Τα βασικά χαρακτηριστικά ενός έργου είναι τα εξής:

- Έχει καθορισμένο στόχο
- Έχει καθορισμένη διάρκεια ζωής με αρχή, μέση και τέλος

- Συνήθως υπάρχει συμμετοχή πολλών τμημάτων και επαγγελματιών
- Συνήθως γίνεται κάτι που δεν έχει ξανα γίνει στο παρελθόν
- Υπάρχουν συγκεκριμένες απαιτήσεις σε χρόνο, κόστος και απόδοση

Σύμφωνα με το PMBOK (Project Management Body of Knowledge), διαχείριση έργων ορίζεται ως η διαδικασία κατά την οποία εφαρμόζουμε γνώσεις (knowledge), δεξιότητες (skills), εργαλεία (tools) και τεχνικές (techniques) κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του έργου με στόχο να ικανοποιήσουμε τις απαιτήσεις και τις προσδοκίες των συμμετεχόντων .

Πιο αναλυτικά για την τελική επιτυχία ενός έργου θα πρέπει να γίνει η κάλυψη ή και η υπέρβαση των προσδοκιών του πελάτη όσο αναφορά το κόστος, τον χρόνο και την απόδοση του έργου. Η αλληλοσυσχέτιση μεταξύ τους διαφέρει, για παράδειγμα μερικές φορές είναι απαραίτητο να γίνονται συμβιβασμοί ως προς την απόδοση και το αντικείμενο του έργου έτσι ώστε να ολοκληρωθεί γρήγορα και με λιγότερα έξοδα. Συνήθως όσο πιο πολύ διαρκεί ένα έργο τόσο πιο δαπανηρό γίνεται. Μια από τις βασικές εργασίες ενός διευθυντή έργου ή μιας ομάδας έργου είναι να διαχειρίζεται τη σχέση μεταξύ χρόνου, κόστους και απόδοσης.



**Εικόνα 6: Το τρίγωνο του έργου (Πηγή: Internet)**

Μια τεχνική που εφαρμόζεται στην πράξη και είναι χρήσιμη για αυτό τον σκοπό είναι ολοκλήρωση μια μήτρας προτεραιοτήτων για το έργο, η οποία προσδιορίζει ποιο κριτήριο είναι περιορισμένο, ποιο πρέπει να βελτιωθεί και ποιο πρέπει να γίνει αποδεκτό:

- **Περιορισμός:** η αρχική παράμετρος είναι σταθερή και το έργο πρέπει να ολοκληρωθεί σύμφωνα με την ημερομηνία ολοκλήρωσης, τις προδιαγραφές και το αντικείμενο του έργου ή τον προϋπολογισμό.
- **Βελτίωση:** με βάση το αντικείμενο του έργου, ποιο αντικείμενο πρέπει να βελτιστοποιηθεί; Αν είναι ο χρόνος και το κόστος, τότε θα πρέπει να αξιοποιηθούν όλες οι ευκαιρίες για μείωση του προϋπολογισμού ή για συμπίεση του χρονοδιαγράμματος

- **Αποδοχή:** Αφορά το κριτήριο που θα ήταν ανεκτό και τους συμβιβασμούς που μπορούν να γίνουν ώστε να μην τηρηθούν οι αρχικές παράμετροι.

Με λίγα λόγια η ανάπτυξη μια μήτρας προτεραιοτήτων για ένα έργο πριν ξεκινήσει το έργο είναι μια χρήσιμη τακτική παρέχει την δυνατότητα να αποσαφηνίζονται οι προτεραιότητες με τον πελάτη και τα ανώτερα διοικητικά κλιμάκια ώστε να δημιουργούνται κοινές προσδοκίες και να αποφεύγονται οι παρανοήσεις.

	ΧΡΟΝΟΣ	ΑΠΟΔΟΣΗ	ΚΟΣΤΟΣ
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ	✔		
ΒΕΛΤΙΩΣΗ		✔	
ΑΠΟΔΟΧΗ			✔

**Πίνακας 1: Μήτρα προτεραιοτήτων έργου**

Η διαχείριση έργων πέρα από γνώσεις απαιτεί εμπειρία και ικανότητα. Το PMBOK, το οποίο έχει συγγραφεί από το Project Management Institute περιέχει την δομή και όλες τις τεχνικές που έχουν αναπτυχθεί για την διαχείριση των έργων. Το PMBOK θεωρείται παγκοσμίως το βασικό πρότυπο στην διαχείριση των έργων από διεθνείς οργανισμούς όπως:

- Το Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE, 2004) το οποίο υιοθέτησε πλήρως το PMBOK ως πρότυπο IEEE (πρότυπο 1490-2003)
- Το American National Standards Institute (ANSI/PMI 99-001-2000).

Με βάση το PMBOK τα στάδια για την ολοκλήρωση ενός έργου είναι τα παρακάτω:

- Ενοποίηση έργου (project integration management)
- Διαχείριση αντικειμένου εργασιών έργου (project scope management)
- Διαχείριση χρόνου έργου (project time management)
- Διαχείριση κόστους έργου (project cost management)
- Διαχείριση ποιότητας έργου (project quality management)
- Διαχείριση ανθρωπίνων πόρων έργου (project human resource management)
- Διαχείριση επικοινωνίας έργου (project communication management)
- Διαχείριση κινδύνου έργου (project risk management)
- Διαχείριση Προμηθειών έργου (project procurement management)
- Διαχείριση συμμετεχόντων (stakeholder management)

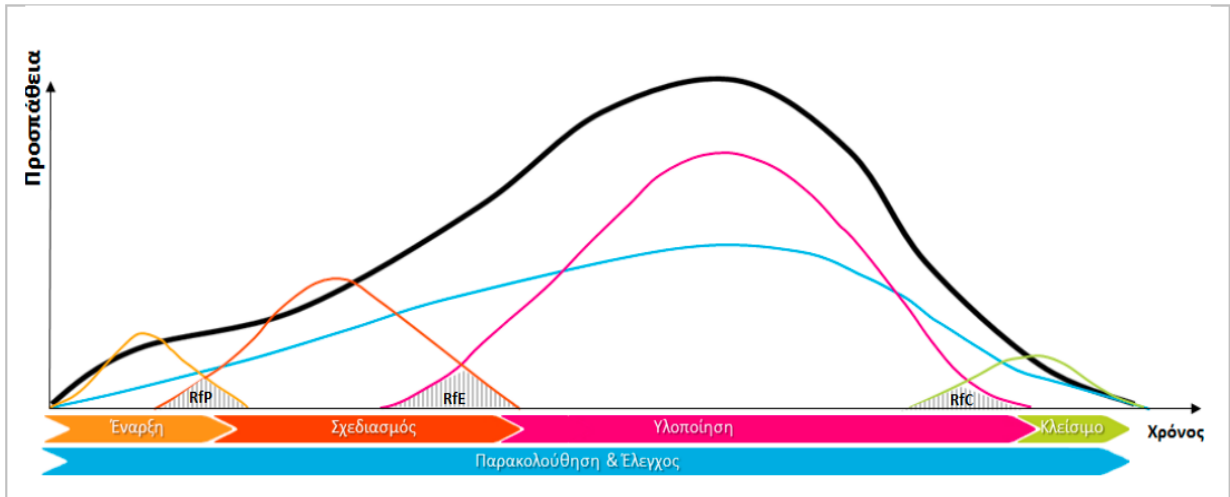
### 3.2 Ο Κύκλος Ζωής του Έργου

Ο Κύκλος Ζωής του Έργου έχει τέσσερις φάσεις που κατά σειρά είναι η έναρξη, ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και το κλείσιμο, όπου σε κάθε φάση αλλάζει η βασική δραστηριότητα. Οι δραστηριότητες αυτές ενδέχεται να εκτελούνται παράλληλα την ίδια χρονική στιγμή αλλά με διαφορετική ένταση εργασίας. Η επιτυχής μετάβαση από το ένα στάδιο στο επόμενο πραγματοποιείται όταν έχει ολοκληρωθεί ο σκοπός της φάσης αυτής και αυτή η διαδικασία ονομάζεται «Ανασκόπηση Ολοκλήρωσης Φάσης». (Πηγή: Μεθοδολογία Διαχείρισης Έργων PM<sup>2</sup>).



**Εικόνα 7: Ο Κύκλος Ζωής του Έργου**

Σε όλο τον κύκλο ζωής του έργου γίνεται παρακολούθηση και έλεγχος των διαδικασιών. Με την ολοκλήρωση κάθε φάσης γίνεται η ανασκόπηση ολοκλήρωσης της φάσης όπου ουσιαστικά αξιολογείται η πρόοδος, εξασφαλίζεται ότι ολοκληρώθηκαν όλες οι βασικές εργασίες και τέλος εγκρίνεται η μετάβαση στο επόμενο στάδιο του έργου. (Πηγή: Μεθοδολογία Διαχείρισης Έργων PM<sup>2</sup>).



**Εικόνα 8: Ο Κύκλος Ζωής του Έργου (Πηγή: Μεθοδολογία Διαχείρισης Έργων PM<sup>2</sup>)**

Στο παραπάνω γράφημα παρατηρούμε τις τέσσερις φάσεις του κύκλου ζωής του έργου και τα τρία σημεία ελέγχου. Τα σημεία αυτά συμβάλλουν στη συνολική ποιότητα της διαχείρισης του έργου ενώ δίνουν την δυνατότητα για την ελεγχόμενη πορεία του έργου. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται από τον υπεύθυνο διαχείρισης ή την ομάδα, τον Κύριο του έργου ή την Συντονιστική επιτροπή η επανεξέταση των διαδικασιών των φάσεων πριν προχωρήσει η επόμενη. Η σωστή συνολική ποιότητα διαχείρισης εξασφαλίζεται από τα παραπάνω σημεία ενώ δίνουν την δυνατότητα για την ελεγχόμενη πορεία του (Πηγή: Μεθοδολογία Διαχείρισης Έργων PM<sup>2</sup>).

Οι τρεις ανασκοπήσεις ολοκλήρωσης φάσεων είναι:

- Έτοιμο για Σχεδιασμό (Ready for Planning - RfP) - στο τέλος της Φάσης Έναρξης.
- Έτοιμο για Υλοποίηση (Ready for Execution - RfE) - στο τέλος της Φάσης Σχεδιασμού.
- Έτοιμο για Κλείσιμο (Ready for Closing - RfC) - στο τέλος της Φάσης Υλοποίησης.

Αναλυτικά ο Maylor το 2006 μας παραθέτει τις φάσεις διαχείρισης έργου παρακάτω:

Στη πρώτη φάση κατά τον ορισμό του έργου καθορίζεται ο λόγος ύπαρξης του έργου, ο στόχος του έργου και οι εναλλακτικές λύσεις για τα μελλοντικά πιθανά προβλήματα. Στην φάση αυτή δεν πρέπει να παραλείψουμε ότι το έργο είναι ένα μέσο υλοποίησης της στρατηγικής του εκάστοτε οργανισμού ή του υπεύθυνου διαχείρισης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ότι οι στόχοι του έργου και η στρατηγική του θα πρέπει να ενταχθούν στη γενική στρατηγική και στους στόχους του οργανισμού.

Στην δεύτερη φάση λαμβάνοντας υπόψη τους διαθέσιμους πόρους δημιουργείται ένα δομημένο μοντέλο το οποίο προσφέρει τον καλύτερο τρόπο εκτέλεσης του έργου. Ακόμη και στο σημείο αυτό δεν έχει ξεκινήσει η διαδικασία έναρξης του έργου διότι πρέπει πρώτα να ολοκληρωθεί και αξιολογηθεί το χρηματοοικονομικό κόστος και όφελος του.

Στην τρίτη φάση συντάσσεται ο σχηματισμός της ομάδας ή των ομάδων του έργου, η συγκέντρωση των απαραίτητων πόρων, συνεχίζεται με τις προγραμματισμένες δραστηριότητες που πρέπει να εκτελεστούν μέχρι την παράδοση του έργου.

Στην τέταρτη φάση της ανάπτυξης της διαδικασίας αναλύονται όλα τα αποτελέσματα του έργου για όλους του εμπλεκόμενους. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η βελτίωση των μεθόδων και διαδικασιών στο σύνολο του έργου. Άρα η τέταρτη φάση είναι αυτή που εντοπίζει τα αρνητικά και θετικά στοιχεία του έργου και παράλληλα εξάγει και τα συμπεράσματα του.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε κάθε κύκλο ζωής ανεξαρτήτως έργου παρατηρείται ότι το κόστος και οι πόροι κατά την αρχική φάση βρίσκονται σε χαμηλό επίπεδο και σταδιακά κορυφώνονται κατά τη διαδικασία της υλοποίησης στις ενδιάμεσες φάσεις, ενώ όταν το έργο ολοκληρώνεται αυτά μειώνονται κατακόρυφα (Συρακούλης, 2016).

### 3.3 Ενδιαφερόμενοι στο Έργο

Τα ενδιαφερόμενα μέρη (Stakeholders) είναι άτομα και οργανισμοί που συμμετέχουν ενεργά στο έργο ή των οποίων τα συμφέροντα ενδέχεται να επηρεάζονται θετικά ή αρνητικά από το έργο. Οι σχέσεις ανάμεσα στα ενδιαφερόμενα μέρη και τα στοιχεία του έργου διαχωρίζουν την διοίκηση έργων από το κανονικό management. Για να είναι αποτελεσματική μια ομάδα έργου ή ένας υπεύθυνος έργου πρέπει να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο τα ενδιαφερόμενα μέρη μπορούν να επηρεάσουν το έργο και να αναπτύξουν μεθόδους για την διαχείριση αυτής της εξάρτησης. Παρακάτω προσδιορίζεται η φύση των εξαρτήσεων:

- **Ομάδα έργου:** Διαχειρίζεται και ολοκληρώνει την δουλεία του έργου
- **Διευθυντές Έργων:** Υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ τους για πόρους και υποστήριξη από τα ανώτερα κλιμάκια της διοίκησης αλλά συχνά ανταλλάσσουν πληροφορίες και μοιράζονται πόρους
- **Ομάδες διοικητικής υποστήριξης:** Παρέχουν πολύτιμες υπηρεσίες υποστήριξης και παράλληλα επιβάλλουν περιορισμούς και απαιτήσεις στο έργο. Οι σημαντικότερες ομάδες είναι το τμήμα προμηθειών, το τμήμα ανθρώπινων πόρων και το τεχνικό τμήμα



- **Οι διευθυντές τμημάτων:** Ανάλογα με την δομή του έργου μπορεί να έχουν μικρό ή μεγάλο ρόλο για την επιτυχία του. Είναι υπεύθυνοι για την ανάθεση προσωπικού στο έργο, την επίλυση τεχνικών θεμάτων και την επίβλεψη σημαντικών τμημάτων του έργου.
- **Ανώτερα κλιμάκια της διοίκησης:** Εγκρίνουν την χρηματοδότηση του έργου και καθορίζουν τις προτεραιότητες μέσα στον οργανισμό. Αποφασίζουν για αντάμειβες στα επιτεύγματα και ορίζουν την επιτυχία.
- **Στρατηγικοί υποστηρικτές του έργου:** Προασπίζονται το έργο και ασκούν επιρροή για να κερδίζουν την αποδοχή των άλλων. Από την επιτυχία του έργου εξαρτάται η φήμη τους.
- **Εργολάβοι:** Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να κάνουν όλη την δουλειά του έργου με την ομάδα του έργου να τους συντονίζει και να τους επιβλέπει. Σε άλλες περιπτώσεις είναι οι υπεύθυνοι για μικρότερα τμήματα του έργου.
- **Κυβερνητικοί Φορείς:** Θέτουν περιορισμούς σε εργασίες του έργου διότι πρέπει να λαμβάνονται ειδικές άδειες και οι κατασκευαστικές εργασίες πρέπει να συμμορφώνονται με τις διατάξεις του νόμου.
- **Άλλοι οργανισμοί:** Οι πελάτες συχνά προσλαμβάνουν συμβούλου και εκλεκτές για να προστατεύουν τα συμφέροντά τους σε ένα έργο.
- **Πελάτες:** Ορίζουν το αντικείμενο του έργου και η τελική επιτυχία του έργου έγκειται την ικανοποίησή τους.

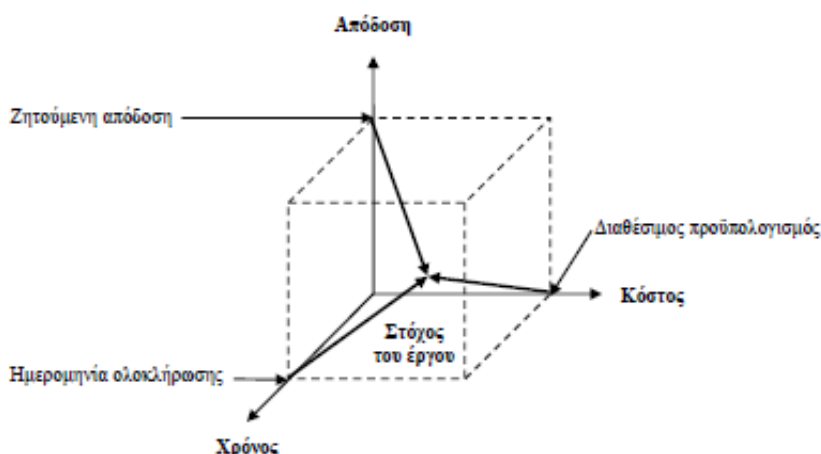
Αυτές οι σχέσεις είναι αλληλένδετες επειδή η ικανότητα ενός διευθυντή έργου να δουλεύει αποτελεσματικά με μια ομάδα επηρεάζει την ικανότητα του να διαχειρίζεται άλλες ομάδες. Η δομή διοίκησης έργων που χρησιμοποιείται επηρεάζει τον αριθμό και τον βαθμό των εξωτερικών εξαρτήσεων που πρέπει να αντιμετωπιστούν.

### 3.4 Στόχοι της Διαχείρισης Έργου

Οι κύριοι, γενικοί και κρίσιμοι στόχοι της διαχείρισης ενός έργου αναφέρονται παρακάτω (Laudon & Laudon 2009):

- **Απόδοση (προδιαγραφές):** Ένα έργο πρέπει να ικανοποιεί τους στόχους για τους οποίους είναι απαραίτητη η ύπαρξή του.
- **Χρόνος:** Ένα έργο πρέπει να ολοκληρώνεται στο χρονικό πλαίσιο που έχει τεθεί από την αρχή.
- **Κόστος:** Ένα έργο δεν πρέπει να υπερβαίνει το κόστος που έχει προϋπολογιστεί γι' αυτό.

Η μεταβολή μίας από τις παραπάνω παραμέτρους επηρεάζει τουλάχιστον μία από τις άλλες δύο. Αν, για παράδειγμα, το έργο πρέπει να ολοκληρωθεί σε λιγότερο χρόνο από τον αρχικά προσδιορισμένο, τότε είναι πολύ πιθανό να έχουμε αύξηση του κόστους ή χαμηλότερη απόδοση. Η σχέση των τριών αυτών παραμέτρων φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



**Εικόνα 9: Οι Παράγοντες Επιτυχία ενός Έργου (Πηγή: Internet)**

Οι τρεις αυτοί στόχοι αποτελούν και τις παραμέτρους επιτυχίας ή αποτυχίας ενός έργου. Ωστόσο, υπάρχουν και δευτερεύοντες στόχοι όπως η μείωση των κινδύνων της υλοποίησης, ο έλεγχος και η επίβλεψη της πορείας του έργου, η συμμόρφωση με τους γενικότερους στόχους της επιχείρησης, η αποκόμιση κέρδους από την υλοποίηση, η απόκτηση τεχνογνωσίας, η αύξηση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών και προϊόντων κ.λπ. Ένα έργο μπορεί να θεωρηθεί επιτυχημένο, αν συμβαίνουν τα παρακάτω:

Το έργο παραδίδεται στον χρόνο λήξης του, όπως προσδιορίζεται από το χρονοδιάγραμμα. Ταυτόχρονα με το χρονοδιάγραμμα του έργου πρέπει να γίνεται προσδιορισμός των πόρων, καθώς είναι ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη διάρκεια των φάσεων. Είναι, λοιπόν, απαραίτητο να καταρτίζεται πάντοτε σωστό σχέδιο διαχείρισης πόρων, μέσα από το οποίο προγραμματίζεται η χρήση των πόρων σε όλη τη διάρκεια ενός έργου. Φυσικά, πριν δημιουργηθεί το σχέδιο διαχείρισης πόρων, πρέπει να έχουν προσδιοριστεί όλες οι φάσεις του έργου.

Το κόστος του έργου δεν υπερβαίνει τον προϋπολογισμό του. Ένα έργο πρέπει να υλοποιείται με το μικρότερο κόστος δεδομένου του χρόνου, χωρίς να γίνονται εκπτώσεις στην ποιότητα του έργου. Πρέπει να γίνεται πιστή τήρηση του προϋπολογισμού του έργου για κάθε φάση του. Τα πραγματικά χρηματοοικονομικά στοιχεία του έργου σχετίζονται με τις απαιτήσεις σε πόρους, τις τιμολογιακές πολιτικές, τον προϋπολογισμό, την κοστολόγηση και άλλα.

Η ποιότητα των παραδοτέων είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές. Ο προσδιορισμός της ποιότητας είναι δύσκολη υπόθεση, αλλά πρέπει να ικανοποιούνται τουλάχιστον οι λειτουργικές απαιτήσεις του έργου, αλλά και οι απαιτήσεις σε επιδόσεις. Οι στόχοι που έχουν να κάνουν με την ποιότητα και οι μέθοδοι που θα ακολουθηθούν για την επίτευξη των συγκεκριμένων στόχων πρέπει να προσδιορίζονται μέσα από ένα σχέδιο ποιότητας.

### 3.5 Κίνδυνοι και αβεβαιότητα

Ο σχεδιασμός ενός έργου είναι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του, ωστόσο οι απρόβλεπτες καταστάσεις μπορούν να τροποποιήσουν την υλοποίησή του, καθώς δεν είναι εύκολο να προβλεφθούν οι πιθανοί κίνδυνοι. Για αυτό και έχει δημιουργηθεί ο τομέας της διαχείρισης κινδύνων, όπου αναγνωρίζονται, αναλύονται και αντιμετωπίζονται οι κίνδυνοι που μπορούν να τροποποιήσουν το χρονοδιάγραμμα, τον προϋπολογισμό μέχρι και το αποτέλεσμα ενός έργου.

Σε συνέχεια της διαδικασίας αυτής παρακάτω περιγράφονται ορισμένες από τις πιο συνηθισμένες μέθοδοι για τον χειρισμό ανα κατηγορία κινδύνου:

- **Τεχνικοί κίνδυνοι:** Οι τεχνικοί κίνδυνοι είναι προβληματικοί, και συχνά αποτελούν την αιτία για τον τερματισμό ενός έργου. Οι διευθυντές έργου ή οι ομάδες έργου πρέπει να αναπτύσσουν μεθόδους για να αξιολογούν γρήγορα τη δυνατότητα επίλυσης τεχνικών αβεβαιοτήτων. Η χρήση εξελιγμένων προγραμμάτων CAD έχει βοηθήσει σημαντικά στην επίλυση προβλημάτων σχεδιασμού. Οι Smith και Reinertsen (1995), στο βιβλίο τους *Developing Products in Half the Time*, ισχυρίζονται ότι τίποτα δεν συγκρίνεται με το να φτιάχνεις πράγματα κάτι και να βλέπεις πως λειτουργεί, τι αίσθηση έχει ή πως φαίνεται. Πρώτα θα πρέπει να αναγνωρίζονται τα τεχνικά σημεία υψηλού κινδύνου και έπειτα να κατασκευάζονται μοντέλα ή να σχεδιάζονται πειράματα για την αντιμετώπιση του κινδύνου το ταχύτερο δυνατό. Υπάρχουν πολλές τεχνολογικές μέθοδοι για τον έγκαιρο έλεγχο και επικύρωση, οι οποίες κυμαίνονται από την τρισδιάστατη και ολογραφική απεικόνιση για την κατασκευή μοντέλων μέχρι την εστίαση ομάδων και τον έγκαιρο έλεγχο χρηστικότητας για τον έλεγχο της αγοράς (Thamhain, 2013).
- **Κίνδυνος χρονοδιαγράμματος:** Συχνά οι οργανισμοί αναβάλλουν την απειλή σε ένα έργο που προχωρά αργά, μέχρι αυτή να εκδηλωθεί. Για τον σκοπό αυτό δημιουργούνται χρηματικά αποθέματα ώστε να είναι δυνατή η επίσπευση, ή συμπίεση, του έργου και να επανέρχεται στη σωστή πορεία. Η συμπίεση (crashing), ή μείωση της διάρκειας του έργου, επιτυγχάνεται με τη συντόμευση (συμπίεση) μίας ή περισσότερων δραστηριοτήτων στην κρίσιμη διαδρομή. Αυτό ενέχει επιπλέον κόστη και κινδύνους.

- **Κίνδυνος Κόστους:** Τα έργα μεγάλης διάρκειας χρειάζονται κάποια εναλλακτικά σχέδια για αλλαγές τιμών οι οποίες συνήθως είναι ανοδικές. Σε έργα που είναι ευαίσθητα ως προς το κόστος, οι κίνδυνοι τιμών θα πρέπει να αξιολογούνται στοιχείο προς στοιχείο. Ορισμένες αγορές και συμβάσεις δεν θα αλλάζουν κατά την διάρκεια ζωής του έργου. Αυτές που μπορούν να αλλάξουν θα πρέπει να προσδιορίζονται και να γίνονται εκτιμήσεις για το μέγεθος της αλλαγής. Με την προσέγγιση αυτή διασφαλίζεται ο έλεγχος του χρηματικού αποθέματος του έργου κατά την υλοποίηση του έργου.
- **Κίνδυνος Χρηματοδότησης:** Οι σοβαρές περικοπές προϋπολογισμών ή έλλειψη επαρκούς χρηματοδότησης μπορεί να έχουν καταστροφικές επιπτώσεις σε ένα έργο. Όταν συμβαίνουν τέτοια πράγματα συνήθως πρέπει να περιορίζεται το αντικείμενο του έργου σε αυτό που είναι εφικτό. Τα έργα του τύπου «όλα ή τίποτα» είναι οι ευκολότεροι στόχοι για περικοπές προϋπολογισμών.

#### 4. Διαχείριση Έργου και Περιβάλλον

Ο κόσμος γίνεται πράσινος και φαίνεται ότι έχει ξεκινήσει ένα παγκόσμιο κύμα «Πρασινότητας». Συνειδητοποιούμε συλλογικά ότι δεν έχουμε απεριόριστη ποσότητα αέρα ή νερού ή χώρου για να συνεχίσουμε να χρησιμοποιούμε πόρους όπως κάναμε στο παρελθόν. Η ανησυχία που εκκρεμεί για την υπερθέρμανση του πλανήτη χρησιμεύει απλώς ως το κεντρικό σημείο συγκέντρωσης για ένα φιλικό προς το περιβάλλον κίνημα που βρίσκεται σε εξέλιξη τουλάχιστον από τη δεκαετία του 1970.

Πώς μπορούμε να εφαρμόσουμε αυτές τις «πράσινες» έννοιες στην πειθαρχία διαχείρισης έργων μας; Πώς μπορούν αυτά τα έργα να γίνουν πιο φιλικά προς το περιβάλλον; Η απάντηση είναι Πράσινη Διαχείριση Έργων. Η διαχείριση πράσινων έργων είναι ένα μοντέλο όπου σκεφτόμαστε πράσινα σε όλο το έργο μας και λαμβάνουμε αποφάσεις που λαμβάνουν υπόψη τον αντίκτυπο στο περιβάλλον, εάν υπάρχει. Είναι ένας τρόπος να ενσωματωθεί η «πράσινη σκέψη» σε κάθε διαδικασία διαχείρισης έργου (Πηγή: Tom Mochal, 2008).

##### 4.1 Πράσινη Διαχείριση Έργου

Η διαχείριση έργων και η βιωσιμότητα θεωρούνται επί του παρόντος δυο έννοιες άρρηκτα συνδεδεμένες. Υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη πρακτικών όπου η διαχείριση έργων και οι αρχές της βιωσιμότητας θα κυριαρχούν σε επίπεδο επιχειρηματικής και οργανωτικής διαχείρισης. Επομένως, η ενοποίηση αυτών των δύο πεδίων αντιπροσωπεύει το μέλλον για οργανισμούς που βασίζονται σε έργα.

Τα έργα έχουν άμεση επιρροή από το περιβάλλον στο οποίο εκτελούνται, αλλά επηρεάζουν και το ίδιο το περιβάλλον. Από την άποψη της βιωσιμότητας, η φάση παράδοσης του έργου και το τελικό παραδοτέο παράγουν επιπτώσεις που θα μπορούσαν να είναι ιδιαίτερα επωφελείς στο παρόν, αλλά θα μπορούσαν να έχουν αρνητικές επιπτώσεις για πολλούς ενδιαφερόμενους σε μελλοντικά σενάρια. Με άλλα λόγια, για την παραγωγή των παραδοτέων για τα οποία αναλήφθηκε, κάθε έργο χρησιμοποιεί ενέργεια και παράγει κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι οποίες καθορίζουν τον βαθμό βιωσιμότητας του έργου στο σύνολό του.

Η βιωσιμότητα δημιουργεί έναν τρόπο ζωής που σέβεται τη χρήση των φυσικών πόρων για να διασφαλίσει ότι οι σημερινές γενιές μπορούν να επιτύχουν έναν υψηλό βαθμό οικονομικής σταθερότητας και μπορούν να επιτύχουν την δημοκρατία σε μια ελεγχόμενη κοινωνία διατηρώντας παράλληλα την ακεραιότητα του οικολογικού συστήματος και της ζωής. Οι τρεις πτυχές της βιωσιμότητας που προσδιορίζονται ως «Triple Bottom Line» ή εναλλακτικά «Triple P: άνθρωποι, πλανήτης και κέρδος» δείχνουν την ισορροπία ή την αρμονία μεταξύ οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών πτυχών. Αυτοί οι τρεις πυλώνες, ωστόσο, δεν είναι σταθεροί, αλλά υπόκεινται σε συχνές αλλαγές λόγω κοινωνικών, πολιτικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών πιέσεων, που παράγουν τα αποτελέσματά τους όταν οι πυλώνες συνδέονται μεταξύ τους (Elkington, J. Cannibals, 1997).

Τα έργα καταναλώνοντας πόρους, επιτυγχάνουν ευεργετικούς στόχους. Η βιωσιμότητα ορίζει κριτήρια για τη σωστή χρήση των πόρων και για την αξιολόγηση των εκροών όσον αφορά τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η αρχική προσέγγιση διαχείρισης έργου κατανέμει και εκμεταλλεύεται αυτούς τους πόρους, αναζητώντας τον βέλτιστο συνδυασμό χρόνου, κόστους και ποιοτικών επιδόσεων, για να μεγιστοποιήσει τα οφέλη των ενδιαφερόμενων μερών (Costantino, F.; Di Gravio, G.; Nonino, F., 2015).

Η παραπάνω προσέγγιση έχει αποδειχθεί πολύ μειωτική με την πάροδο του χρόνου, επειδή δεν λαμβάνει υπόψη ευρύτατα κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα, τα οποία είναι οι προκλήσεις της βιωσιμότητας. Επιπλέον, συχνά υπάρχει λανθασμένη αξιολόγηση μεταξύ της επιτυχίας του έργου και της επιτυχίας της διαχείρισης του έργου που περιορίζει την πραγματική ενσωμάτωση αυτών των θεμάτων βιωσιμότητας. Στην πραγματικότητα, η επιτυχία του έργου βρίσκεται δίπλα στην ιδέα της αποτελεσματικότητας (στόχοι που έχουν επιτευχθεί έναντι επιθυμητών στόχων), ενώ η επιτυχία στη διαχείριση έργου βρίσκεται δίπλα στην ιδέα της αποδοτικότητας (καταναλισκόμενοι πόροι έναντι στόχων που έχουν επιτευχθεί) (Project Management Institute PMI, 2017).

Η «Πράσινη Διαχείριση Έργου» είναι ο σχεδιασμός, η παρακολούθηση και ο έλεγχος των διαδικασιών υλοποίησης και υποστήριξης έργων, λαμβάνοντας υπόψη τις περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές πτυχές του κύκλου ζωής των πόρων, των διαδικασιών, των παραδοτέων και των αποτελεσμάτων του έργου. Στόχος είναι η υλοποίηση των οφελών για τα ενδιαφερόμενα μέρη, με τρόπο διαφανή, δίκαιο και δεοντολογικό (Sustainable Project Management , σελ.79).

#### **4.2 Αειφορία και Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη**

Με την Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη (corporate social responsibility - CSR) ορίζουμε το σύνολο των ενεργειών και των πρακτικών που ακολουθούν οι επιχειρήσεις έτσι ώστε να ενσωματώσουν στην πολιτική τους, δράσεις που να ευνοούν τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα του κόσμου πέρα από την στοχοθεσία τους για ανάπτυξη και αύξηση των κερδών τους. Οι κανόνες, οι διαδικασίες και οι αποφάσεις ενός έργου είναι μια στρατηγική διαδικασία όπου με την πάροδο του χρόνου αφομοιώνονται στην Εταιρική Διαχείριση και δημιουργούν μια κουλτούρα διαχείρισης σε ατομικό επίπεδο. Αυτή η εταιρική πολιτική και πρακτική επηρεάζει όλους τους εμπλεκόμενους ακόμα και όσους αναλαμβάνουν έργα για λογαριασμό τους (Baumgartner, RJ; Ebner, D, 2010).

Η ΕΚΕ σημαίνει ότι η εταιρική απόδοση δεν κρίνεται μόνο από τις υπηρεσίες, τα προϊόντα και τα κέρδη που αποκομίζουν οι επιχειρήσεις αλλά και από τις επιπτώσεις που έχουν στην κοινωνική ευημερία είναι και στο τοπικό και παγκόσμιο περιβάλλον. Ωστόσο όσον αφορά τα κοινωνικά δικαιώματα ή τα περιβαλλοντικά πρότυπα συμπεριλαμβάνοντας την ανάπτυξη νέας κατάλληλης νομοθεσίας, δεν πρέπει να θεωρηθεί υποκατάστατο των κανονιστικών ρυθμίσεων ή της νομοθεσίας.

Η Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη μπορεί να αποτελέσει ευκαιρία για τις επιχειρήσεις αρκεί να συμβαδίζει με το όραμα και τις αξίες τους. Με τη σωστή στρατηγική της επιχείρησης η Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη μπορεί να μην κοστολογηθεί ως δαπάνη αλλά ως πρωτοβουλία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος σε σχέση με τις υπόλοιπες επιχειρήσεις. Εναρμονίζοντας τις επιχειρηματικές προσεγγίσεις με τους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης, η επιχείρηση μπορεί να οδηγήσει τις επενδυτικές ροές με τρόπο που μεγιστοποιεί τις ευκαιρίες για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Επιπλέον, μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες στη μείωση του κινδύνου, στον εντοπισμό ευκαιριών και στον καθορισμό μακροπρόθεσμων λύσεων καινοτομίας για την αντιμετώπιση των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης. Ως αποτέλεσμα, η στρατηγική των επιχειρήσεων και της βιώσιμης ανάπτυξης μπορούν και πρέπει να ευθυγραμμιστούν εάν οι επιχειρήσεις ελπίζουν να κινηθούν προς τη βιωσιμότητα. Μέσω των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης οι επιχειρήσεις

μπορούν να διαμορφώσουν σε εταιρικό επίπεδο την εταιρική κοινωνική τους ευθύνη σύμφωνα με τα εθνικά και διεθνή προγράμματα αειφόρου ανάπτυξης.



**Εικόνα 10: Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη**

Οι εταιρείες που επηρεάζουν τα ενδιαφερόμενα μέρη τους πρέπει να αναλάβουν τις ευθύνες τους εστιάζοντας στη βιώσιμη ανάπτυξη και επιδεικνύοντας δίκαιη στάση, για παράδειγμα, παρέχοντας στα μέλη του προσωπικού ένα θετικό εργασιακό περιβάλλον, εισαγωγή πράσινων προϊόντων, διατήρηση της περιβαλλοντικής ποιότητας, προσφορά ικανοποιητικών υπηρεσιών μετά την πώληση και διατήρηση θετικής αλληλεπίδρασης με την κοινότητα.

#### **4.3 Διαχείριση Πόρων**

Η έννοια της Περιβαλλοντικής Βιωσιμότητας μας παρουσιάζει μια συνεχή σχέση μεταξύ ανθρώπων και φυσικών πόρων που χρησιμοποιούνται σε καθημερινότητα. Ως βασικούς υπαίτιους για την χρήση αυτή ορίζει τις εταιρείες, τα ιδρύματα και τους πολίτες (Gilbert, R.; Stevenson, D.; Girardet, H.; Stren, R., 2013).

Αποτέλεσμα των ανθρώπινων ενεργειών είναι η δημιουργία αποβλήτων, η μεγάλη χρήση ενέργειας και άλλων πόρων. Ως εκ τούτου, η Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα αντιμετωπίζει τη μείωση των απορριμμάτων, τη μείωση της ρύπανσης, την ενεργειακή απόδοση, τη μείωση των εκπομπών, τη μειωμένη κατανάλωση επικίνδυνων, επιβλαβών και τοξικών υλικών και τη μείωση

της συχνότητας περιβαλλοντικών ατυχημάτων (Kleindorfer, P.R.; Singhal, K.; Van Wassenhove, L, 2005).

Η βιώσιμη διαχείριση έργου αφορά την ελαχιστοποίηση των πόρων που χρησιμοποιεί ένας διαχειριστής έργου και η ομάδα του για να εργαστούν σε ένα έργο, από την έναρξη του έργου έως το κλείσιμό του. Από μια ευρύτερη προοπτική του κύκλου ζωής και ειδικά σε ένα κατασκευαστικό περιβάλλον, οι παραδόσεις των έργων γενικά καταναλώνουν σημαντικό όγκο πόρων και έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν αρνητικά το περιβάλλον.

Εκτός από τους φυσικούς πόρους και τους οικονομικούς, υπάρχουν και ανθρώπινοι πόροι. Στην πραγματικότητα, η Βιώσιμη Διαχείριση Έργου υποδηλώνει ότι ο διαχειριστής του έργου εξετάζει το ανθρώπινο δυναμικό του οργανισμού και εγγυάται την παραγωγικότητα του με την πάροδο του χρόνου.

#### **4.4 Ενδιαφερόμενα μέρη και Πράσινη Διαχείριση Έργου**

Η διαχείριση των «ενδιαφερομένων μερών» του έργου είναι ένας από τους πιο σημαντικούς τομείς γνώσης στον κλάδο της Διαχείρισης Έργου, καθώς η επιτυχία του έργου μετράτε με βάση την ικανοποίηση των ενδιαφερομένων, η οποία μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τις διαφορετικές οπτικές γωνίες. Αν και η λήψη αποφάσεων των υπευθύνων των έργων εξακολουθεί να κυριαρχείται σε μεγάλο βαθμό από το «Τρίγωνο του Έργου» (χρόνος, κόστος, ποιότητα), οι αρχές της βιωσιμότητας λαμβάνονται σοβαρά υπόψη για τη διαφάνεια και την ευθύνη των ενδιαφερομένων (Kivilä, J.; Martinsuo, M.; Vuorinen, L., 2017).

Αυτό είναι σύμφωνο με τη «θεωρία των ενδιαφερομένων» του Freeman (1984), σύμφωνα με την οποία όλοι οι ενδιαφερόμενοι μιας εταιρείας ή ενός οργανισμού, που δεν περιορίζονται στους μετόχους/χρηματοδότες, αξίζουν την επαρκή προσοχή της διοίκησης, λαμβάνοντας υπόψη τα συμφέροντά τους. Οι περισσότεροι από τους σύγχρονους ορισμούς που χρησιμοποιούνται ευρέως στα πεδία της διοίκησης, του σχεδιασμού, των πολιτικών και της διακυβέρνησης βασίζονται στην εργασία ορόσημο του Freeman (1984), ο οποίος ορίζει αρχικά τους «εμπλεκόμενους» ως «οποιαδήποτε ομάδα ή άτομο που μπορεί να επηρεάσει ή επηρεάζεται από την επίτευξη των στόχων ενός οργανισμού».

Όσον αφορά τον ορισμό του «εμπλεκόμενου» στο πλαίσιο της διαχείρισης του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων, οι Grimble και Wellard (1997) ορίζουν τους εμπλεκόμενους ως «οποιαδήποτε ομάδα ανθρώπων, οργανωμένων ή μη, που έχουν κοινό ενδιαφέρον (interest) σε ένα συγκεκριμένο σύστημα» και που «επηρεάζουν ή επηρεάζονται από τις επιπτώσεις των



αλλαγών σε αυτό το σύστημα». Ο όρος «ενδιαφέρον» (interest) αντιπροσωπεύει το επίπεδο ωφέλειας ή ευημερίας που αντιλαμβάνονται οι εμπλεκόμενοι στο προαναφερόμενο σύστημα (Grimble & Wellard, 1997). Το ενδιαφέρον μπορεί να πηγάζει από θεσμική αρμοδιότητα, γεωγραφική εγγύτητα, ιστορική συσχέτιση, εξάρτηση διαβίωσης, οικονομική σχέση, καθώς και από άλλες ιδιότητες ή προβληματισμούς των ατόμων, κοινοτήτων, ομάδων ή οργανισμών (Borrini-Feyerabend, 1996). Μέσω της ανάλυσης εμπλεκόμενων προσδιορίζονται οι αλλαγές στις κοινωνικές και φυσικές διαστάσεις ενός συστήματος που επηρεάζονται από ένα έργο, εντοπίζονται οι εμπλεκόμενοι των οποίων τον ενδιαφέρον σχετίζεται με τις αλλαγές που επιφέρει η εφαρμογή του έργου και τέλος κατηγοριοποιούνται ανάλογα τις ανάγκες και τους στόχους του εκάστοτε έργου (Πηγή: Life – IP 4 Natura, 2019).

Τα ενδιαφερόμενα μέρη μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις τύπους:

- Οι κύριοι ενδιαφερόμενοι είναι συνήθως εσωτερικοί ενδιαφερόμενοι, είναι αυτοί που συμμετέχουν σε οικονομικές συναλλαγές με την επιχείρηση (για παράδειγμα μέτοχοι, πελάτες, προμηθευτές, πιστωτές και εργαζόμενοι).
- Οι δευτερεύοντες ενδιαφερόμενοι είναι συνήθως εξωτερικοί ενδιαφερόμενοι, αν και δεν συμμετέχουν σε άμεση οικονομική ανταλλαγή με την επιχείρηση – επηρεάζονται ή μπορούν να επηρεάσουν τις ενέργειές της (για παράδειγμα το ευρύ κοινό, κοινότητες, ομάδες ακτιβιστών, ομάδες υποστήριξης επιχειρήσεων και μέσα ενημέρωσης).
- Εξαιρούμενα ενδιαφερόμενα μέρη είναι εκείνοι όπως τα παιδιά ή το αδιάφορο κοινό, καθώς αρχικά δεν είχαν οικονομικό αντίκτυπο στις επιχειρήσεις. Τώρα, καθώς η ιδέα έχει μια ανθρωποκεντρική προοπτική, ενώ ορισμένες ομάδες όπως το ευρύ κοινό μπορεί να αναγνωριστούν ως ενδιαφερόμενοι φορείς, άλλες παραμένουν αποκλεισμένες. Μια τέτοια προοπτική δεν δίνει στα φυτά, στα ζώα ή ακόμα και στη γεωλογία φωνή ως ενδιαφερόμενα μέρη, αλλά μόνο μια οργανική αξία σε σχέση με ανθρώπινες ομάδες ή άτομα.

Μια νέα κατηγορία ενδιαφερομένων μερών είναι τα «πράσινα ενδιαφερόμενα μέρη» (green stakeholders) τα οποία μπορεί να είναι:

- Η κλιματική αλλαγή και η αυξημένη οικολογική συνείδηση που προωθείται από τα ΜΜΕ
- Η πράσινη επιχειρηματικότητα
- Οι περιβαλλοντικές οργανώσεις που ασκούν πίεση για την εφαρμογή πρακτικών φιλικών προς το περιβάλλον
- Τα επενδυτικά προγράμματα των κρατών και των τραπεζών για πράσινα έργα και δραστηριότητες

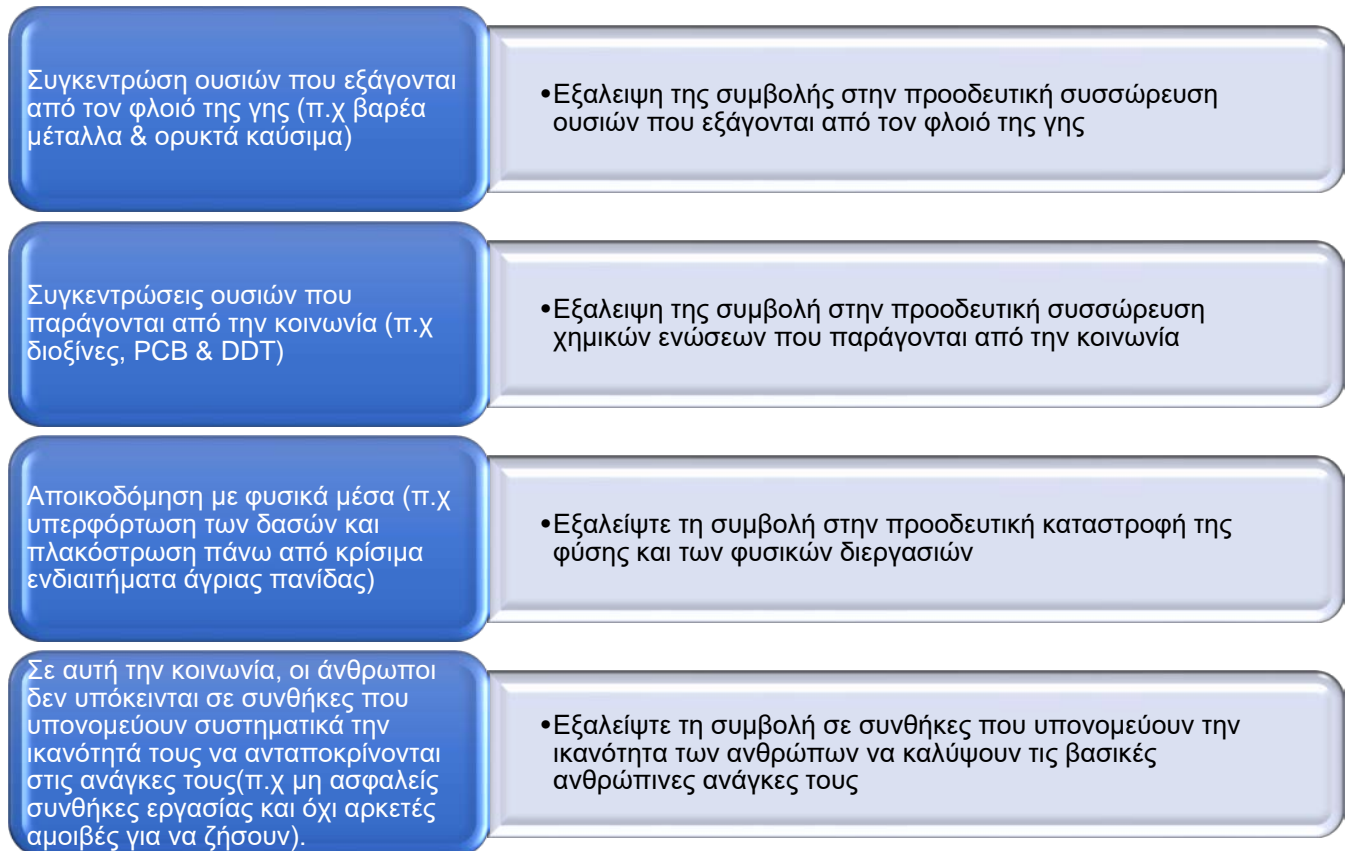
- Όλες οι μελλοντικές γενιές οι οποίες θα επωμιστούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, θετικές ή αρνητικές ενός έργου (Fineman and Clarke, 1996)
- Επενδυτές οι οποίοι χρηματοδοτούν έργα και συγκεκριμένα πράσινα έργα για να αποκομίσουν οικονομικό όφελος

#### **4.5 Πράσινη Σκέψη**

Ο υπεύθυνος ή οι ομάδες διαχείρισης έργων καλούνται να ενσωματώνουν τεχνικές και να αντιμετωπίζουν τα έργα από μια περιβαλλοντική οπτική γωνία ώστε να εξασφαλίζεται σε μέγιστο βαθμό η ενσωμάτωση της πράσινης διαχείρισης. Στην Σουηδία δημιουργήθηκε ένας μη κερδοσκοπικός, μη κυβερνητικός οργανισμός με την ονομασία «The Natural Step» (TNS) από τον επιστήμονα Karl-Henrik Robert με σκοπό να καθορίσει τις τέσσερις βασικές αρχές για την βιωσιμότητα του πλανήτη σύμφωνα με τις ανθρώπινες δραστηριότητες στη Γη (Karl-Henrik Robert, 1989).

Το Natural Step μπορεί να βοηθήσει μια ομάδα διαχείρισης ή τον υπεύθυνο ενός έργου να ενσωματώσουν την «πρασινότητα» στις διαδικασίες διαχείρισης του έργου και συνεπώς την ελαχιστοποίηση των βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων.

Οι τέσσερις βασικές αρχές του «The Natural Step» έχουν θεσμοθετηθεί με βάση την προϋπόθεση ότι η φύση δεν υπόκειται σε συστηματικές αυξήσεις όπως αναλύεται στο παρακάτω γράφημα :



**Εικόνα 11: Οι Αρχές του Natural Step**

Στο πλαίσιο του πράσινου τρόπου σκέψης ο πράσινος υπεύθυνος καλείται να λάβει υπόψη του και τις παρακάτω έννοιες (Richard Maltzman & David Shirley,2010):

**Cradle to Cradle:** Ένα μέρος της Πράσινης σκέψης είναι η έννοια του C2C. Ο William McDonough και ο Michael Braungart υποστηρίζουν ότι η σύγκρουση μεταξύ βιομηχανίας και περιβάλλοντος δεν αποτελεί κατηγορητήριο για το εμπόριο, αλλά μια εξέλιξη καθαρά ευκαιριακού σχεδιασμού. Δηλαδή ένα βιομηχανικό σύστημα που «παίρνει, κατασκευάζει και σπαταλά» μπορεί να γίνει δημιουργός αγαθών και υπηρεσιών που παράγουν οικολογική, κοινωνική και οικονομική αξία (McDonough and Braungart,2002).

**Βιοδιάσπαση:** Ένα κομμάτι της Πράσινης σκέψης είναι ότι τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται από τους διαχειριστές και τους εμπλεκόμενους των έργων θα ήταν καλό να είναι βιοδιασπώμενα. Η Βιοδιάσπαση έχει μια ποικιλία ορισμών και απόψεων ανάλογα με το ποσοστό που μπορεί να αποικοδομηθεί και εάν όντως το υλικό είναι βιοδιασπώμενο.

**Οικολογικός Έλεγχος:** Ο όρος Οικολογικός Έλεγχος είναι αρκετά διαφορετικός γιατί ο τρόπος που τον βλέπουμε βασίζεται σε εφαρμογές. Ο κάθε κλάδος στον οποίο βρίσκεστε τον διατυπώνει

με πρότυπα τα οποία κρίνονται κατά τη διάρκεια ενός οικολογικού ελέγχου. Σε αυτό το σημείο αυτά τα πρότυπα φαίνεται να κινούν στόχους και σίγουρα δεν υπάρχει ένα πρότυπο που μπορούμε να επισημάνουμε ότι είναι κοινό για όλους.

**Μείωση–Επανασχεδιασμός–Επαναχρησιμοποίηση–Ανακύκλωση:** Ένα άλλο κομμάτι της πράσινης σκέψης είναι ότι τα προϊόντα μπορούν να ανακυκλωθούν ή να επαναχρησιμοποιηθούν συμβάλλοντας έτσι στην μείωση της κατανάλωσης των περιορισμένων πόρων. Τέλος ο ίδιος επανασχεδιασμός των διαδικασιών μπορεί να αποτελέσει βασικό τρόπο για την πράσινη διαχείριση του έργου.

## 5. Πρασινότητα

Η Πρασινότητα «Greenality» έρχεται στο προσκήνιο μέσω του βιβλίου Green Project Management όπου γίνεται η ένωση της λέξης πράσινο «green» με την λέξη ποιότητα «quality». (Richard Maltzman & David Shirley, 2010) . Η Πρασινότητα δεν έχει μεγάλη ιστορία αλλά ο Philip Crosby, ο W. Edwards Deming και ο Joseph Juran έθεσαν τα θεμέλια της.

### Green + Quality = Greenality

Τόσο η ποιότητα όσο και η πρασινότητα στις μέρες μας είναι δυο βασικές διαδικασίες για τον σχεδιασμό μιας επιτυχημένης επιχείρησης ή τον σχεδιασμό και την ολοκλήρωση ενός πράσινου έργου. Η σωστή εφαρμογή της πρασινότητας κατά την διάρκεια ενός έργου θέτει τα θεμέλια για την αειφορία του αλλά και μπορεί εξασφαλίσει την ποιότητα του.

#### 5.1 Οι Θεωρίες της Πρασινότητας

Η εφαρμογή ποιότητας και πρασινότητας για την ολοκλήρωση ενός έργου μπορεί να επιφέρει προστιθέμενη αξία για το έργο ή να μειώσει το κόστος του εάν εφαρμόζονται σωστά όλες οι διαδικασίες. Το κόστος του μπορεί να αυξηθεί σε περιπτώσεις όπου η διαδικασίες γίνονται λανθασμένα και χρειάζεται να επαναληφθούν.

Η παραπάνω διατύπωση έχει υποστηριχθεί από τον «πατέρα» της Διαχείρισης Ποιότητας Philip Crosby στο βιβλίο «Quality Is Free» το 1979, όπου αναλύει ότι η σωστή Διαχείριση της Ποιότητας μπορεί να γίνει πηγή κέρδους για την επιχείρηση. Πιο συγκεκριμένα διατύπωσε ότι: "Είναι πάντα φθηνότερο να κάνεις τη δουλειά σωστά την πρώτη φορά" και "Είναι λιγότερο ακριβό να αποτρέψετε ζητήματα πρασινότητας από το να πρέπει να τα επεξεργαστείτε ξανα, να τα καταργήσετε ή να τα εξυπηρετήσετε".

Ο W. Edwards Deming στις αρχές της δεκαετίας του 1950, πρότεινε τα 14 σημεία της φιλοσοφίας του, από την οποία γίνεται σύνοψη σε τρεις τομείς: σταθερότητα σκοπού, συνεχή βελτίωση και παύση των λειτουργικών φραγμών. Ο Deming προσπάθησε να πείσει την Αμερικανική αγορά με την θεωρία του αλλά οι επιχειρήσεις των Ηνωμένων Πολιτειών είχαν μια υπεροπτική στάση και θεωρήσαν ότι ο Deming υπερβάλλει. Εκείνος στράφηκε στην Ιαπωνία η οποία τον αποδέχτηκε μαζί με τις θεωρίες του. Τέλος διατύπωσε για τις επιχειρήσεις ότι «Μην επιβραβεύεις τις επιχειρήσεις που βασίζονται αποκλειστικά στο χρήμα» και σαν γενικό κανόνα το «Μην αποδέχεσαι το αρκετά καλό».



**Εικόνα 12: Ο κύκλος του Deming**

Ο Joseph Juran πέρασε περισσότερα από 70 χρόνια στον τομέα της ποιότητας. Η κύρια συμβολή του είναι το Εγχειρίδιο Ποιοτικού Ελέγχου, που εξακολουθεί να χρησιμοποιείται εως και σήμερα. Εφάρμοσε στατιστικές μεθόδους όπως η αρχή Pareto (το 80% των προβλημάτων προκαλούνται από το 20% των ζητημάτων) για να βοηθήσει τις εταιρείες να κατανοήσουν και να βελτιώσουν τον τρόπο διαχείρισης της ποιότητας. Ο σημαντικότερος παραλληλισμός του με την πρασινότητα είναι η άποψή του ότι η απομόνωση των ανθρώπινων ζητημάτων είναι το κλειδί για την επίλυση προβλημάτων Πράσινης ποιότητας. Ο Juran διατύπωσε τις παρακάτω βασικές αρχές για την πρασινότητα:

- Συγκεκριμένα πρότυπα και προδιαγραφές για συγκεκριμένες διαδικασίες
- Υπάρχει κόστος στην φθηνή ποιότητα
- Σταθερότητα και συνέπεια στην διαδικασία
- Πρωτοποριακά αποτελέσματα για την επίτευξη υψηλότερων στόχων



**Εικόνα 13: Η τριλογία του Juran**

Συγκεκριμένα, ο Juran αναφέρει ότι τα ανθρώπινα όντα είναι επιρρεπή στην αντίσταση στην αλλαγή. Η πράσινη σκέψη, όπως η ποιοτική σκέψη, είναι μια αλλαγή στον πολιτισμό.

Οι Maltzman, Mochal, Krasnoff και Shirley θέτουν την «πρασινότητα» ως βασική έννοια της πράσινης διαχείρισης έργου και με επιστολή τους προς το PMI (Project Management Institute) προτείνουν την ενσωμάτωση της και επίσημα στην επόμενη έκδοση (Maltzman et al,2010).

Πιο αναλυτικά παραθέτουν τις παρακάτω τροποποιήσεις:

- Προσθήκη στο τεχνικό δελτίο των έργων, ένα ξεχωριστό πεδίο για την δέσμευση της ομάδας έργου σε ότι αφορά την πρασινότητα του. Στη πεδίο αυτό πρέπει να καταγράφονται οι πιθανές περιβαλλοντικές επιδράσεις του έργου, των διαδικασιών για την εκτέλεση του και οι περιβαλλοντικοί στόχοι της ομάδας.
- Δημιουργία περιβαλλοντικού σχεδίου διαχείρισης (Environmental Management Plan) του έργου ,το οποίο θα λειτουργεί συμπληρωματικά του Σχεδίου Διαχείρισης του Έργου (Project Management Plan).

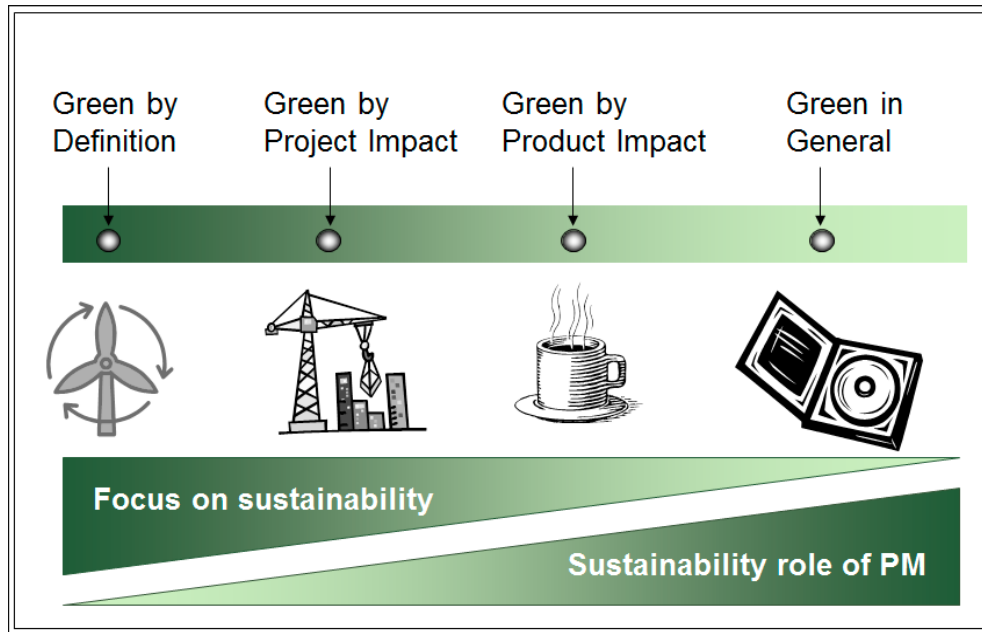


**Εικόνα 14: Πράσινη Διαχείριση Έργου**

## 5.2 Έννοια του Πράσινου Έργου

Για να χαρακτηριστεί ένα έργο ως πράσινο ανεξαρτήτως της φύσεως του, θα πρέπει να περιλαμβάνει περιβαλλοντικούς παράγοντες οι οποίοι ωστόσο διαφοροποιούνται μεταξύ έργων. Τα έργα κατηγοριοποιούνται με βάση την «πρασινότητα» τους ως εξής (Σάγγου, 2012):

- **Πράσινα έργα εξ' ορισμού:** Τα έργα αυτά περιλαμβάνουν τα προϊόντα ή τα αποτελέσματα για την αειφορία και το περιβάλλον. Τα έργα αυτά είναι για εξοικονόμηση ενέργειας, παραγωγή καθαρής ενέργειας, προστασία των φυσικών πόρων και της βιοποικιλότητας
- **Έργα με πράσινο αντίκτυπο:** Τα έργα αυτά έχουν άμεσο και σημαντικό αντίκτυπο στο περιβάλλον, είτε θετικό είτε αρνητικό
- **Έργα με πράσινο αντίκτυπο του προϊόντος:** Τα έργα αυτά δεν έχουν πράσινο αντίκτυπο κατά την διάρκεια ή την εκτέλεση τους. Το παραδοτέο προϊόν έχει πράσινο αντίκτυπο είτε θετικό είτε αρνητικό.
- **Πράσινο έργο γενικά:** Τα έργα αυτά φαινομενικά δεν έχουν κανένα περιβαλλοντικό παράγοντα ή τα δυνητικά πράσινα έργα, δηλαδή αυτά που μπορεί να μην έχουν κανένα περιβαλλοντικό αποτύπωμα μέχρι την στιγμή που να εφαρμοστεί μια πράσινη διαδικασία κατά την εκτέλεση του.



**Εικόνα 15:Κατηγορίες Πράσινων Έργων**

Στην παραπάνω εικόνα γίνεται αντιληπτή η σχέση του Project management με την πρασινότητα. Τα έργα που εστιάζουν στην σταθερότητα των φυσικών πόρων του περιβάλλοντος, δεν χρειάζονται ιδιαίτερη διαχείριση από τον PM γιατί είναι πράσινα εξ' ορισμού, αντιθέτως τα έργα που έχουν λιγότερο περιβαλλοντικό χαρακτήρα δίνουν την δυνατότητα στον PM να σχεδιάσει και να εφαρμόσει περισσότερες διαδικασίες που μειώνουν το αντίκτυπο τους στο περιβάλλον.

### **5.3 Οικονομικό Κόστος Πράσινης Διαχείρισης**

Το κόστος της πρασινότητας διακρίνεται όμοια με το κόστος της ποιότητας. Το κόστος ποιότητας σύμφωνα με το μοντέλο αυτό προσδιορίζεται από την παρακάτω σχέση:

**Κόστος Ποιότητας = Κόστος Πρόληψης + Κόστος Αξιολόγησης + Κόστος Αστοχιών**

- Κόστος Πρόληψης (Prevention Costs): είναι το κόστος της εκπαίδευσης του υπευθύνου του έργου και της ομάδας έργου στους στόχους της αειφορίας .
- Κόστος Αξιολόγησης (Appraisal Costs): είναι το κόστος αξιολόγησης και ελέγχου των πράσινων στόχων.
- Κόστος Αστοχιών (Internal Failure Costs): είναι το κόστος των εσωτερικών - εξωτερικών αποτυχιών όπως η αποτυχία ανακύκλωσης και η απώλεια αξιοπιστίας .



Το κόστος αποτυχίας ενός έργου μειώνεται ανάλογα με το μέγεθος της επένδυσης στον σχεδιασμό και αξιολόγηση του. Σύμφωνα με το Earth PM, η Πρασινότητα είναι δωρεάν και αν χρησιμοποιηθεί σωστά μπορεί να γίνει πηγή κέρδους.

### **5.5 Πρασινότητα στον Κατασκευαστικό Κλάδο**

Το πράσινο κίνημα έχει εισβάλει σχεδόν σε όλους τους τομείς της κοινωνίας μας, συμπεριλαμβανομένων των κατασκευών και των βιομηχανιών κατασκευής κατοικιών τα τελευταία χρόνια. Το "Πράσινο" όμως σημαίνει κάτι περισσότερο από την ανακύκλωση κενών φιαλών, κουτιών και τη μεταφορά των δημόσιων συγκοινωνιών στη δουλειά.

Όσον αφορά την οικοδόμηση «Πράσινων Κατασκευών» και τη βιωσιμότητα, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στο σχεδιασμό και την ανέγερση κτιρίων που είναι πιο ενεργειακά, χρησιμοποιούν φυσικά ή ανακτημένα υλικά στην κατασκευή τους και είναι πιο εναρμονισμένα με το περιβάλλον. Τα βιώσιμα κτίρια είναι πιο φιλικά στη χρήση πολύτιμων πόρων όπως η ενέργεια, το νερό και τα υλικά της γής από τα συμβατικά κτίρια ή κτίρια που είναι απλά κατασκευασμένα. Τα πράσινα κτίρια είναι επομένως πιο ευγενικά στο περιβάλλον και παρέχουν εσωτερικούς χώρους που είναι συνήθως πιο υγιείς, άνετοι και παραγωγικοί.

Ο ρόλος της κατασκευαστικής βιομηχανίας είναι σημαντικός, δεδομένου ότι είναι ο φορέας δημιουργίας των υποδομών, κτιρίων και αναπόσπαστο κομμάτι για την δημιουργία των κοινοτήτων (Roetman, P. E. & Danielset.al.,2011). Ο κλάδος των κατασκευών μέσω της αξιοποίησης των φυσικών πόρων και των συναφών εκροών του συνδέεται με τις πτυχές της αειφορίας, όπως η ενέργεια, τα απόβλητα και τα υλικά (Roetman P. E., & Daniels, et.al.,2011). Οι προσπάθειες αυτές θα μπορούσαν να συμβάλουν στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, στην προσέλκυση νέων επιχειρήσεων και, το σημαντικότερο, στη μείωση του ενεργειακού μας κόστους και στη δημιουργία ενός υγιούς περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τον Jerry Yudelson, συγγραφέα του βιβλίου «Green Building Revolution», "Η επανάσταση του πράσινου κτιρίου σαρώνει όχι μόνο τις Ηνωμένες Πολιτείες αλλά και το μεγαλύτερο μέρος του κόσμου. Είναι μια επανάσταση εμπνευσμένη από μια αφυπνισμένη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα κτίρια χρησιμοποιούν τους πόρους, επηρεάζουν τους ανθρώπους και βλάπτουν το περιβάλλον (Jerry Yudelson, 2007).

Τα τελευταία χρόνια, έχουν γίνει τεράστιες αλλαγές στον κατασκευαστικό κλάδο και στα αρχιτεκτονικά/μηχανολογικά επαγγέλματα με προώθηση των περιβαλλοντικά υπεύθυνων κτιρίων. Μελέτες δείχνουν ότι τα κτίρια είναι οι βαρύτεροι καταναλωτές φυσικών πόρων στον

κόσμο, γι 'αυτό πολλοί αρχιτέκτονες, μηχανικοί, εργολάβοι και οικοδόμοι σήμερα έχουν αρχίσει να επανεκτιμούν τον τρόπο κατασκευής κατοικιών. Ωστόσο, ενώ το βιώσιμο ή πράσινο κτίριο είναι μια στρατηγική για τη δημιουργία υγιέστερων και πιο φιλικών προς το περιβάλλον κτιρίων, η πρόσφατη έρευνα και η εμπειρία δείχνουν σαφώς ότι τα κτίρια που σχεδιάζονται και λειτουργούν με γνώμονα τις επιπτώσεις του κύκλου ζωής τους παρέχουν συνήθως σημαντικά μεγαλύτερες περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στα πλαίσια της στρατηγικής της για την ενεργειακή βελτίωση των κτιρίων έχει δημοσιεύσει αναφορά με την ονομασία «κύμα ανακινήσεων» όπου μέσα στην επόμενη δεκαετία θα υπερδιπλασιαστούν οι ανακαινίσεις των κτιρίων. Το αποτέλεσμα του σχεδίου αυτού είναι αφενός η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αλλά αφετέρου και η βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των ανθρώπων. Συνεπώς μέσω των αναλογιστικών μελετών προκύπτει ότι συνολικά πάνω από 35 εκατομμύρια κτίρια μπορούν να ανακαινιστούν και να δημιουργηθούν πάνω από 160 χιλιάδες θέσεις εργασίας στον κατασκευαστικό κλάδο.

Στα κτίρια αναλογεί περίπου το 40 % της ενεργειακής κατανάλωσης της ΕΕ και το 36 % των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη χρήση ενέργειας. Ωστόσο, καθώς μόλις το 1 % των κτιρίων υποβάλλονται σε ενεργειακά αποδοτική ανακαίνιση κάθε έτος, η ανάληψη αποτελεσματικής δράσης είναι ζωτικής σημασίας για να καταστεί η Ευρώπη κλιματικά ουδέτερη έως το 2050. Με δεδομένο ότι σχεδόν 34 εκατομμύρια Ευρωπαίοι αδυνατούν να ανταπεξέλθουν στα έξοδα θέρμανσης των σπιτιών τους, οι δημόσιες πολιτικές για την υποστήριξη της ενεργειακά αποδοτικής ανακαίνισης αποτελούν ταυτόχρονα τρόπο αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας, στηρίζουν την υγεία και την ευεξία των πολιτών ενώ συμβάλλουν και στη μείωση των λογαριασμών ενέργειας (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020).

## **5.6 Μύθοι Πράσινων Κτιρίων**

Παρόλο που το πράσινο κτίριο έχει κάνει τεράστια βήματα τα τελευταία χρόνια, εξακολουθούν να υπάρχουν πολλές παρερμηνείες και μύθοι που διαπερνούν την επικρατούσα τάση όπως (Sam Kubba, 2010):

### **Μύθος 1: Τα πράσινα κτίρια είναι πολύ ακριβά.**

Πραγματικότητα : Οι πράσινες οικοδομικές πρακτικές ενσωματώνονται σε όλα τα επίπεδα δόμησης. Και ενώ το αρχικό κόστος των πράσινων κτιρίων μπορεί μερικές φορές να είναι ελαφρώς υψηλότερο, το λειτουργικό κόστος είναι χαμηλότερο σε σύγκριση με τα συμβατικά κτίρια. Τα πράσινα κτίρια έχουν αποδειχθεί πολύ οικονομικά αποδοτικά μακροπρόθεσμα. Επιπλέον, υπάρχουν

πολυάριθμες στρατηγικές για τη κατασκευή ενός οικονομικού πράσινου κτιρίου, από το σωστό μέγεθος της δόμησης έως την μελέτη για μείωση των αποβλήτων.

**Μύθος 2: Τα πράσινα κτίρια είναι συνήθως άσχημα και στερούνται την αισθητική ποιότητα των παραδοσιακών κτιρίων.**

Πραγματικότητα : Το εξωτερικό ενός πράσινου/βιώσιμου κτιρίου και ενός συμβατικού κτιρίου μοιάζουν πολύ. Στην πραγματικότητα, πολλά από τα σημερινά πράσινα κτίρια είναι ουσιαστικά δυσδιάκριτα από τα παραδοσιακά κτίρια. Μια φυτική στέγη, για παράδειγμα, δεν θα ήταν κανονικά ορατή από το επίπεδο του εδάφους.

**Μύθος 3: Το πράσινο κτίριο είναι μια μόδα, και ως εκ τούτου δεν είναι πολύ σημαντικό.**

Πραγματικότητα : Αυξάνεται το ενδιαφέρον και η συνεχής ανάπτυξη των πράσινων κτιρίων και της πιστοποίησης των πράσινων κτιρίων — τόσο πολύ που έχει γίνει μέρος της επικρατούσας τάσης στον οικοδομικό κλάδο.

**Μύθος 6: Το πράσινο κτίριο αφορά κυρίως την επιλογή υλικών.**

Πραγματικότητα: Πολλοί εξισώνουν το πράσινο κτίριο με τη χρήση " πράσινων υλικών " όπως αυτά που διαθέτουν υψηλό ανακυκλωμένο περιεχόμενο, χαμηλή ενσωματωμένη ενέργεια, ελάχιστα VOC. Ενώ τα πράσινα δομικά υλικά είναι μια σημαντική πτυχή του πράσινου κτιρίου, παραμένουν μόνο ένα μικρό μέρος της συνολικής εξίσωσης. Άλλοι σημαντικοί παράγοντες περιλαμβάνουν την επιλογή του χώρου, τη διατήρηση του νερού και την ενεργειακή απόδοση.

**Μύθος 7: Τα πράσινα κτίρια χρησιμοποιούν παραδοσιακά εργαλεία και παραδοσιακές τεχνικές.**

Πραγματικότητα : Ο επιτυχημένος σχεδιασμός πράσινων κτιρίων συχνά χρησιμοποιεί μια ολοκληρωμένη σχεδιαστική προσέγγιση όπου συμμετέχουν αρκετοί σύμβουλοι ως ομάδα και ο αρχιτέκτονας αναλαμβάνει το ρόλο του αρχηγού της ομάδας και όχι του μοναδικού υπεύθυνου λήψης αποφάσεων. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται τοπικά διαθέσιμα υλικά και τεχνικές εκτός από την τελευταία λέξη της τεχνολογίας.

**Μύθος 8: Είναι δύσκολο και περίπλοκο να χτίσετε πράσινο.**

Πραγματικότητα : Αυτή η δήλωση είναι ψευδής. Στην πραγματικότητα, πολλοί κατασκευαστές θεωρούν το πράσινο κτίριο πολύ εύκολο και συγκρίνεται ευνοϊκά με το συμβατικό κτίριο. Η οικοδόμηση του πράσινου είναι μια επιχείρηση που χρησιμοποιεί την κοινή λογική, είναι θεμελιώδης και δεν απαιτεί την εφαρμογή της επιστήμης των πυραύλων.

## **Μύθος 9: Τα υφιστάμενα συμβατικά κτίρια δεν μπορούν να μετατραπούν σε ενεργειακά κτίρια.**

Πραγματικότητα : Τα υφιστάμενα κτίρια μπορούν να μετατραπούν σε πράσινα/βιώσιμα κτίρια. Στην πραγματικότητα, υπάρχουν διάφορες αξιολογήσεις και λίστες ελέγχου που οι κατασκευαστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να επανασχεδιάσουν και να αναπροσανατολίζουν τα παραδοσιακά κτίρια με τα σύγχρονα πράσινα πρότυπα.

### **5.7 Πράσινο Κτίριο**

Η κλιματική αλλαγή και η εξάντληση των φυσικών πόρων είναι πλέον μια παγκόσμια πρόκληση και πρέπει να γίνουν δραστικές προσπάθειες για τον κτιριακό ενεργειακό τομέα. Στο πλαίσιο αυτό γίνεται προσπάθεια για κτίρια μηδενικής κατανάλωσης (ZEB) ή σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης (nZEB) είναι επιτακτική ανάγκη. (Santoli, 2018)

Τα περισσότερα κτίρια χρησιμοποιούν ενέργεια από ορυκτά καύσιμα, δεν έχουν ικανοποιητική μόνωση και δεν είναι κατάλληλα να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Για να γίνουν τα κτίρια μας φιλικότερα προς το κλίμα πρέπει να βελτιώσουμε τον τρόπο κατασκευής των νέων κτιρίων και να ανακαινίσουμε τα υπάρχοντα, δεδομένου ότι τα περισσότερα από αυτά θα εξακολουθήσουν να χρησιμοποιούνται για πολλές δεκαετίες.

Τα κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας (nZEB) διαθέτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Δομικά υλικά με ενεργειακές προδιαγραφές
- Μηχανολογικές και Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις υψηλής απόδοσης
- Αυτονομία στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Ένα ακόμα είδος πράσινων κτιρίων είναι και τα Κτίρια Θετικής Ενέργειας (Positive Energy Buildings-PEB) που θα μπορούσαν να θεωρηθούν ένα είδος nZEB που θα παράγουν περισσότερη ενέργεια από αυτή που καταναλώνουν, αφήνοντας στους χρήστες επιπλέον ενέργεια για να χρησιμοποιούν με άλλους τρόπους. Θα είναι δηλαδή μια εξέλιξη του μοντέλου nZEB γιατί θα παράγουν περισσότερη ενέργεια από αυτή που χρειάζονται και θα μπορούν να παρέχουν ενεργειακή υποστήριξη άλλων κτιρίων που συνδέονται με αυτά.

Το κτίριο PEB δεν έχει ως στόχο του μόνο τη παραγωγή ενέργειας αλλά την κατανομή των πλεοναζόντων ενεργειακών πόρων. Θα είχε ενδιαφέρον να δημιουργηθεί μια Θετική Ενεργειακή Κοινότητα (Positive Energy District-PED), η οποία αποτελείται από πολλά κτίρια που συνδέονται

το καθένα σε επίπεδο συνοικίας ή γειτονιάς και να συνεισφέρουν στην ενεργειακή υποστήριξη του συνόλου. Το Buildings Performance Institute Europe (BPIE) συζήτησε το ρόλο που θα μπορούσαν να διαδραματίσουν τα PEB στην επίτευξη των επόμενων στόχων της Ε.Ε. για το 2030. Μια μελλοντική πρόκληση θα είναι η υπέρβαση των πολλαπλών εμποδίων που αντιμετωπίζουν τα κράτη μέλη σε σχέση με την δημιουργία κοινοτήτων που συνεργάζονται για την επίτευξη ενέργειας αυτονομίας. (Magrini κ.α., 2020)

### **5.8 Πιστοποίηση «Πράσινων» Κτιρίων**

Σήμερα υπάρχουν αρκετά συστήματα-προγράμματα αξιολόγησης και πιστοποίησης των κτιρίων τα οποία κατατάσσουν τα κτίρια σε κατηγορίες ανάλογα με την βαθμολόγησή τους. Ένα σύστημα πιστοποίησης πράσινων κτιρίων είναι το LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), το σύστημα αυτό δημιουργήθηκε το 1998 με μια πιλοτική έκδοση την LEED New Construction (NC) v1.0 αποτέλεσε τη βάση για τις επόμενες εκδόσεις LEED NCv2.0, LEED NCv2.2 το 2005, LEEDv3 και την LEED 2009, ενώ το Νοέμβριο του 2013 δόθηκε σε κυκλοφορία η τελευταία έκδοση το LEEDv4.

Το σύστημα LEED εξετάζει σε ένα κτίριο τα παρακάτω:

- Διαδικασία ενσωμάτωσης
- Θέση ακινήτου και μεταφορικά μέσα
- Υλικά και φυσικοί πόροι
- Ορθολογική χρήση νερού
- Ενέργεια και ατμόσφαιρα
- Αειφόρος χωρομέτρηση
- Ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος του κτιρίου
- Καινοτομία
- Προτεραιότητες ανάλογα με τη γεωγραφική του θέση του ακινήτου

Το LEED έχει ενέργειες οι οποίες είναι προαπαιτούμενες για την πιστοποίηση ενός κτιρίου. Για να πιστοποιηθεί ένα κτίριο, πρέπει να πληρεί όλα τα προαπαιτούμενα, να επιτυγχάνει δηλαδή ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές. Επίσης υπάρχουν και ενέργειες επιλεκτικές, οι οποίες δίνουν βαθμούς στο κτίριο. Η ανώτατη βαθμολογία είναι το 100.

Κατά ελάχιστο, για να πιστοποιηθεί κατά LEED ένα κτίριο, θα πρέπει να επιτύχει όλα τα προαπαιτούμενα και να επιτύχει 40 βαθμούς για να πιστοποιηθεί ως CERTIFIED που είναι το πρώτο επίπεδο πιστοποίησης. Τα επόμενα επίπεδα είναι τα εξής:

- SILVER με την επίτευξη 50 βαθμών
- GOLD με την επίτευξη 60 βαθμών
- PLATINUM με την επίτευξη 80 βαθμών

Το LEED διαθέτει πλήθος υποσυστημάτων (Rating Systems) για την πιστοποίηση κτιρίων ανάλογα με το σημείο που αυτά βρίσκονται στον κύκλο ζωής τους και ανάλογα με την χρήση τους. Αυτά είναι τα παρακάτω :

- Νέες κατασκευές και ριζικές ανακαινίσεις (New Construction & Major Renovations)
- Εσωτερικές Ανακαινίσεις (Commercial Interiors)
- Ολόκληρες Γειτονιές (Neighborhood Development)
- Υφιστάμενα κτίρια (Existing Buildings)
- Κέλυφος Κτιρίου (Core & Shell)

Οι περιοχές εφαρμογής αυτού του συστήματος αξιολόγησης - πιστοποίησης συγκριτικά με άλλα συστήματα είναι οι εξής:

- Energy Star: τοποθεσία, αξιοποιούμενοι πόροι
- Green Globes: τοποθεσία, αξιοποιούμενοι πόροι, ενέργεια, υδάτινοι πόροι, εκπομπές
- BEAM (Hong Kong): τοποθεσία, ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος, υλικά, ενέργεια, νερό
- CASBEE (Ιαπωνία): ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος, αποδοτικότητα πόρων, ενεργειακή απόδοση
- DGNB (Γερμανία): τοποθεσία, οικονομία, οικολογία, ποιότητα διαδικασιών, κοινωνικό-πολιτισμική ποιότητα
- BREEAM: υλικά, ρύπανση, χρήση νερού, ποιότητα διαδικασιών, απόβλητα

Η Βρετανική πιστοποίηση BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) στηρίζεται στην αξιολόγηση των ακόλουθων δύο σταδίων:

- μελέτες και προδιαγραφές κτιρίων (Design Stage Certificate)
- αποπερατωμένα κτίρια (Post Construction Certificate)

Παράλληλα δίνει τη δυνατότητα πιστοποίησης κτιρίων σε κατάσταση Ψυχρού ή Θερμού Κελύφους (Cold Shell ή Shell & Core). Η αξιολόγηση γίνεται με κριτήρια μέσα από 10 κατηγορίες BREEAM. Ανά κατηγορία βάσει της σπουδαιότητας και των επιπτώσεών της, διαμορφώνεται ένα ποσοστό (βαρύτητα) που ορίζει και το αντίστοιχο ποσοστό της συνεισφοράς της στην τελική

βαθμολογία του κτιρίου. Η βαρύτητα κάθε κατηγορίας της BREEAM είναι διαφορετική για κάθε χώρα ανάλογα με τις επικρατούσες περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες.

## **6. Μελέτη περίπτωσης Πράσινου Έργου**

Ο κατασκευαστικός τομέας είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής ενέργειας με ποσοστό 40% της συνολικής ενέργειας στην Ευρώπη. Στην καθημερινότητα ο άνθρωπος αφιερώνει τον περισσότερο χρόνο του σε εσωτερικούς χώρους για την εργασία του, το σπίτι του και χώρους για άλλη χρήση. Αρκετά από αυτά τα κτίρια δεν έχουν τις κατάλληλες υποδομές για να αντιμετωπίσουν την κλιματική αλλαγή, με αποτέλεσμα να καταναλώνουν τεράστιες ποσότητες ενέργειας στην θέρμανση, την ψύξη και τον φωτισμό.

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει η παρουσίαση ενός πράσινου έργου, η ανακαίνιση μιας συμβατικής κατοικίας σε «πράσινη». Η μετατροπή συμβατικών κατοικιών σε «πράσινες» κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος σε καθημερινή βάση για να καλυφθούν οι ανάγκες των ανθρώπων για ενεργειακή εξοικονόμηση, μείωση των ορυκτών καυσίμων και σε κάποιες περιπτώσεις ενεργειακή ανεξαρτησία με την χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με τη στρατηγική της «Κύμα ανακαινίσεων» που έχει ως στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων βοηθά να καταπολεμηθεί η κλιματική αλλαγή και να δημιουργηθούν «πράσινες» κατοικίες στην Ευρώπη.

### **6.1 Μελέτη περίπτωσης πράσινου έργου**

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αναφέρεται στην ανακαίνιση μίας μη τυποποιημένης ρυπογόνου κατοικίας σε βιώσιμη. Το συγκεκριμένο έργο δεν έχει ενταχθεί σε κάποιο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα και θα πραγματοποιηθεί για να καλυφθούν όλες οι αισθητικές και λειτουργικές ανάγκες του ιδιοκτήτη στα πλαίσια μιας αστικής «πράσινης» ανακαίνισης.

Στην κατοικία προτείνεται να εγκατασταθούν οικολογικά και ανακυκλώσιμα υλικά ενώ θα πραγματοποιηθεί μελέτη για προτεινόμενα έξυπνα συστήματα διαχείρισης φωτισμού, θέρμανσης και κλιματισμού. Ο ιδιοκτήτης – χρήστης θα έχει την δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου της κατοικίας και θα μπορεί να απενεργοποιεί – ενεργοποιεί τα ηλεκτρολογικά, ηλεκτρονικά και μηχανολογικά συστήματα της κατοικίας. Στην ταράτσα της κατοικίας προτείνεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος για εξοικονόμηση ενέργειας.

Η συγκεκριμένη μελέτη πρόκειται να δημιουργήσει μια σύγχρονη κατοικία με νέα τεχνολογικά μέσα, με τον ιδιοκτήτη να επενδύει στην δημιουργία μιας «πράσινης» κατοικίας υψηλής ποιότητας

με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας, το χαμηλό κόστος χρήσης, το χαμηλό κόστος συντήρησης και την μελλοντική εξοικονόμηση χρημάτων.

Η εργασία θα επικεντρωθεί στις ηλεκτρολογικές, οπτικοακουστικές εγκαταστάσεις, τους αυτοματισμούς ενώ θα αναφερθούν οι βασικές οικοδομικές εργασίες στα πλαίσια μιας «πράσινης» αστικής ανακαίνισης.

## **6.2 Γενικά Αντικείμενο**

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αναφέρεται σε προτεινόμενες ηλεκτρολογικές, οπτικοακουστικές εγκαταστάσεις και αυτοματισμούς για την κατοικία ενώ θα αναφερθούν προτεινόμενες οικοδομικές και μηχανολογικές εργασίες.

Τα αντικείμενα της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής είναι τα ακόλουθα:

- Ισχυρά Ρεύματα (κίνηση-φωτισμός-φωτοβολταϊκό)
- Οπτικοακουστικά
- Αυτοματισμός

Στην κατηγορία του αυτοματισμού θα ενταχθεί ο φωτισμός της κατοικίας και η διαχείριση των μηχανολογικών συστημάτων της κατοικίας καθώς και όλα τα συστήματα δικτύου.

## **6.3 Βασικά στοιχεία / Βασικές αρχές σχεδιασμού**

Οι προτεινόμενες εγκαταστάσεις και κατευθύνσεις τεχνικών επιλύσεων έχουν σαν γνώμονα επιλογής :

- Την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση των χρηστών της κατοικίας
- Τη λειτουργικότητα, εργονομία και αισθητική
- Την ευελιξία της χρήσης της κατοικίας για οποιαδήποτε μελλοντική παρέμβαση
- Τη μεγάλη διάρκεια ζωής της κατοικίας σε συνδυασμό με το χαμηλό κατά το δυνατό αρχικό κόστος και με μικρή δαπάνη συντήρησης, εξασφαλισμένης πάντοτε άρτιας τεχνικής λύσης και αξιοπιστίας.
- Την επίτευξη ενεργειακής οικονομίας που αποτελεί βασική επιταγή σχεδίασης συγχρόνων κτιρίων

Οι συνολικές παρεμβάσεις που θα γίνουν στην οικία ως προς την πρασινότητα θα είναι οι εξής:

- Βελτίωση της εξωτερικής θερμοπρόσοψης του κτιρίου
- Θερμό-Υγρομόνωση της ταράτσας



- Εσωτερικοί και εξωτερικοί χρωματισμοί της οικίας
- Αντικατάσταση κουφωμάτων
- Αντικατάσταση υαλοπινάκων
- Τοποθέτηση ηλεκτρικών σκιάστρων
- Τοποθέτηση φωτοβολταϊκού συστήματος
- Τοποθέτηση αντλίας θερμότητας
- Αντικατάσταση ηλεκτρολογικών πινάκων
- Αντικατάσταση ηλεκτρολογικών γραμμών
- Αντικατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού
- Εγκατάσταση συστήματος φωτισμού
- Έξυπνες λύσεις οπτικοακουστικών συστημάτων
- Σύστημα διαχείρισης της οικίας για απομακρυσμένο έλεγχο
- Εξοπλισμός διαχείρισης του δικτύου

Η κατοικία προτείνεται να λειτουργεί περιβαλλοντικά υπεύθυνα χρησιμοποιώντας οικολογικά σύγχρονα δομικά υλικά και μέσα τεχνολογίας.

## **6.4 Τίτλος Έργου**

### **ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ «ΠΡΑΣΙΝΗΣ» ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ**

#### **6.4.1 Γενικά**

Κατά την διάρκεια εκπόνησης των οικοδομικών και ηλεκτρομηχανολογικών μελετών, θα ληφθούν υπόψη οι παρακάτω Ελληνικοί Κανονισμοί, Διατάγματα κλπ όπως ισχύουν σήμερα:

- Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (Ν.Ο.Κ) Ν. 4067/2012 (ΦΕΚ 79Α/09-04-2012)
- Κτιριοδομικός κανονισμός (ΦΕΚ 59Δ"/03.02.1989)
- Τεχνικές οδηγίες ΤΕΕ
- Οδηγίες και Κανονισμοί των Οργανισμών κοινής Ωφέλειας
- Τεχνικές Προδιαγραφές σειράς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-XX-XX-XX-XX όπως εγκρίθηκαν με την υπ' αριθμ, 41 ΠΑΔ/ΟΙΚ/273 απόφαση (ΦΕΚ 2221/30-7-2012)

Στις Η/Μ μελέτες θα λαμβάνονται γενικά υπόψη και οι διεθνείς κανονισμοί (Ευρωπαϊκοί και Αμερικάνικοι), εφόσον αυτοί δεν συγκρούονται με αντίστοιχες Ελληνικές διατάξεις και κανονισμούς θα χρησιμοποιούνται για την καλύτερη εκπόνηση των μελετών.

#### 6.4.2 Αντικείμενο Έργου

Το παρόν έργο αφορά την προτεινόμενη ανακαίνιση μιας μονοκατοικίας στην περιοχή της Πολιτείας του Δήμου Κηφισιάς, στον Νομό Αττικής. Η μονοκατοικία αποτελείται από τρία επίπεδα το υπόγειο, το ισόγειο, τον πρώτο όροφο και τον περιβάλλοντα χώρο ισογείου. Τα δωμάτια της κατοικίας είναι τα παρακάτω:

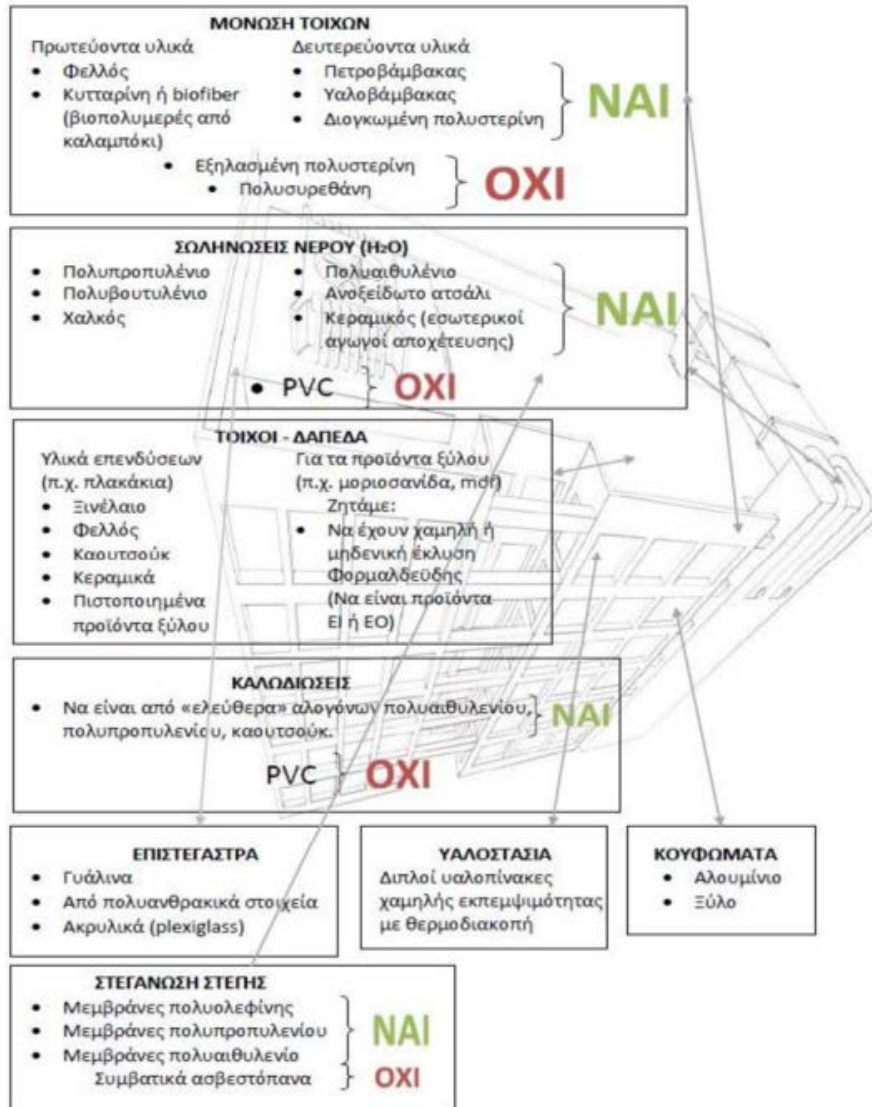
- Όροφος – Υπνοδωμάτιο 1, WC
- Όροφος – Υπνοδωμάτιο 2, WC
- Όροφος – Υπνοδωμάτιο 3, WC
- Όροφος – Master Υπνοδωμάτιο, WC
- Ισόγειο – Family Room
- Ισόγειο – Κουζίνα
- Ισόγειο – Σαλόνι
- Ισόγειο – WC
- Ισόγειο – Περιβάλλον χώρος
- Υπόγειο – Playroom (Αυτόνομο σύστημα 5.1)
- Υπόγειο – Χώρος στάθμευσης
- Υπόγειο – WC

Η ανακαίνιση στηρίζεται αποκλειστικά στη διατήρηση της υπάρχουσας δομής, οι προτεινόμενες αλλαγές θα πραγματοποιηθούν στους εσωτερικούς, εξωτερικούς χώρους καθώς και τον περιβάλλοντα χώρο. Το οίκημα θεωρείται κατάλληλο αφού διαθέτει τον σωστό προσανατολισμό και έχουν εκδοθεί όλες οι απαραίτητες άδειες για να ξεκινήσει η διαδικασία της ανακαίνισης.

Η διάρκεια του έργου είναι 6 μήνες, με την έναρξη του να ορίζεται την 01/06/22 αρχίζοντας τις εργασίες των αποξηλώσεων της αρχικής κατασκευής.

Από την πρώτη φάση του έργου ξεκίνα και η «πράσινη» διαχείρισή, με την διαδικασία αποκομιδής και διαχείρισης των αποβλήτων της κατοικίας σύμφωνα με την φιλικότητα τους προς το περιβάλλον. Κατά την διάρκεια των εργασιών αποξήλωσης η αποκομιδή γίνεται σε κατάλληλους μεταλλικούς κάδους.

Στην παρακάτω εικόνα πραγματοποιείται μια κατηγοριοποίηση των υλικών που χρησιμοποιούνται στα διάφορα μέρη της κατοικίας και παράλληλα ένας διαχωρισμός τους ανάλογα με την φιλικότητα τους στο περιβάλλον και τον άνθρωπο.



Εικόνα 16: Υλικά με φιλικότητα προς το Περιβάλλον

### 6.4.3 Στόχοι του Έργου

Βασικός στόχος είναι να πραγματοποιηθεί η προτεινόμενη ανακαίνιση της κατοικίας τόσο στους εσωτερικούς όσο και εξωτερικούς χώρους, δίνοντας έμφαση στην επιλογή υλικών που είναι φιλικά προς το περιβάλλον.

Μέσα από τον σωστό σχεδιασμό και την προτεινόμενη μελέτη εφαρμογής μπορεί να πραγματοποιηθεί η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, η βελτίωση της ποιότητας του εσωτερικού αέρα και η βελτίωση της λειτουργικότητας της κατοικίας χωρίς να χαθούν ή να μειωθούν οι λειτουργικές ανάγκες του χρήστη.

Η δυνατότητα «έξυπνης» διαχείρισης και απομακρυσμένου ελέγχου των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών συστημάτων κάνει τον σχεδιασμό και την λειτουργικότητα της κατοικίας ακόμα πιο ιδιαίτερη.

Οι βασικοί στόχοι του έργου περιλαμβάνουν:

- Την ολοκλήρωση της αρχιτεκτονικής μελέτης
- Την ολοκλήρωση της μηχανολογικής μελέτης
- Την ολοκλήρωση της ηλεκτρολογικής μελέτης
- Την ολοκλήρωση της οπτικοακουστικής μελέτης
- Την ολοκλήρωση της μελέτης αυτοματισμού

Οι συνολικοί στόχοι του έργου περιλαμβάνουν:

- Την δημιουργία μιας βιώσιμης κατοικίας
- Την ικανοποίηση του ιδιοκτήτη με το τελικό αποτέλεσμα

#### **6.4.4 Δραστηριότητες προς εκτέλεση**

Για την προετοιμασία του έργου πρέπει να έχουν γίνει τα παρακάτω:

- Μελέτη για την διαμόρφωση της κατοικίας
- Επιβεβαίωση των σχεδίων από τον ιδιοκτήτη
- Έρευνα για την επιλογή του αρχιτέκτονα μηχανικού που θα αναλάβει τη μελέτη διαμόρφωση του εσωτερικού, εξωτερικού χώρου της κατοικίας
- Έρευνα για την επιλογή του μηχανολόγου μηχανικού που θα αναλάβει την μελέτη και εγκατάσταση των μηχανολογικών και υδραυλικών εγκαταστάσεων
- Έρευνα για την επιλογή του ηλεκτρολόγου μηχανικού που θα αναλάβει την εγκατάσταση των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων και του φωτοβολταϊκού συστήματος
- Έρευνα για την επιλογή του μηχανικού που θα αναλάβει την εγκατάσταση των οπτικοακουστικών εγκαταστάσεων και τους αυτοματισμούς της κατοικίας.
- Έκδοση των σχετικών αδειών
- Αίτηση σύμβασης για την παροχή ρεύματος
- Αίτηση σύμβασης για την παροχή φυσικού αερίου
- Αίτηση σύμβασης για την παροχή νερού
- Αίτηση σύμβασης για την παροχή ομβρίων υδάτων
- Αίτηση σύμβασης για τηλεφωνική παροχή

Για την διαμόρφωση των εσωτερικών και των εξωτερικών χώρων:

- Εκπόνηση των μελετών
- Επιλογή οικολογικών δομικών και άλλων υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στη διαμόρφωση του εσωτερικού, εξωτερικού χώρου και της ταράτσας.
- Δομικές εργασίες
- Φύτευση Δένδρων
- Μονώσεις
- Υδραυλικές εργασίες
- Ψυκτικές εργασίες
- Ηλεκτρολογικές εργασίες
- Εργασίες οπτικοακουστικών
- Εργασίες προγραμματισμού

#### **6.4.5 Ενδιαφερόμενα μέρη**

Τα ενδιαφερόμενα μέρη του έργου είναι τα εξής:

- Ο ιδιοκτήτης της κατοικίας και χρηματοδότης του έργου
- Ο μελετητής του έργου
- Ο υπεύθυνος του έργου
- Τα ελεγκτικά όργανα (Πολοδομία, ΔΕΗ, ΟΤΕ)
- Οι μηχανικοί που θα φέρουν εις πέρας την υλοποίηση των μελετών
- Τα συνεργεία που θα λάβουν μέρος για τις εργασίες
- Οι γείτονες της κατοικίας
- Ο Δήμος

#### **6.4.6 Οργάνωση Έργου**

Ο επιβλέπων και διαχειριστής του έργου καθώς και οι μηχανικοί που θα φέρουν εις πέρας όλες τις μελέτες συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Ρόλος	Αρμοδιότητες
Μελετητής Έργου	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σχεδιασμός, συντονισμός και επίβλεψη του έργου για την διατήρηση του χρονοδιαγράμματος και του προϋπολογισμού.</li> <li>• Εύρεση και αξιολόγηση των μηχανικών που θα αναλάβουν την ανακαίνιση της κατοικίας</li> </ul>
Αρχιτέκτονας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπεύθυνος για την διαμόρφωση του εσωτερικού, εξωτερικού χώρου και της ταράτσας.</li> <li>• Υπεύθυνος για την επιλογή και αξιολόγηση των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για την ανακαίνιση της κατοικίας</li> <li>• Υπεύθυνος για την επιλογή και τον συντονισμό των συνεργείων που να αναλάβουν την διαμόρφωση της κατοικίας</li> <li>• Υπεύθυνος για την τοποθέτηση του εξοπλισμού σε εσωτερικό και εξωτερικό χώρο</li> <li>• Υπεύθυνος για την αισθητική όψη της κατοικίας</li> </ul>
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπεύθυνος για την μελέτη και κατασκευή του φωτοβολταϊκού συστήματος</li> <li>• Υπεύθυνος για την ηλεκτρολογική εγκατάσταση</li> <li>• Υπεύθυνος για τα ασθενή ρεύματα</li> <li>• Υπεύθυνος για την τοποθέτηση εξοπλισμού και συσκευών της κατοικίας</li> </ul>
Μηχανικός οπτικοακουστικών συστημάτων & αυτοματισμού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπεύθυνος για την μελέτη και εγκατάσταση των οπτικοακουστικών συστημάτων</li> <li>• Υπεύθυνός για τον προγραμματισμό του συστήματος αυτοματισμού</li> </ul>
Εργοδηγός	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπεύθυνός για την καθημερινή λειτουργία του εργοταξίου</li> <li>• Υπεύθυνος για την διεκπεραίωση δυσλειπουργιών και προβλημάτων του εργοταξίου</li> </ul>

**Πίνακας 2: Οργάνωση του έργου**

#### 6.4.7 Προϋπολογισμός έργου

Ο προϋπολογισμός ενός βιώσιμου έργου δεν στοχεύει στην εξοικονόμηση χρήματων κατά την διάρκεια υλοποίησης του αλλά στην μελλοντική απόσβεση.

Στον παρακάτω πίνακα είναι ο προϋπολογισμός της κατοικίας:

Μελέτες – Εργασίες – Εξοπλισμός	Προϋπολογισμός
Μελέτη του έργου	15.000€
Εργασίες αποξήλωσης	10.000€
Οικοδομικές εργασίες (περιλαμβάνει όλες τις οικοδομικές, δομικές εργασίες καθώς και τα υλικά τους)	90.000€
Μηχανολογικές εργασίες (περιλαμβάνει τα υδραυλικά, τον αερισμό, τη θέρμανση, την ψύξη, αέριο καθώς και τον εξοπλισμό τους)	80.000€
Ηλεκτρολογικές εργασίες (περιλαμβάνει την κίνηση, τον φωτισμό, τα ασθενή ρεύματα καθώς και τα υλικά – εξοπλισμό τους)	70.000€
Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού συστήματος (περιλαμβάνει όλα τα υλικά εγκατάστασης και τον εξοπλισμό του)	45.000€
Οπτικοακουστικές εργασίες και αυτοματισμός (περιλαμβάνει τα συστήματα διαχείρισης ήχου, εικόνας, αυτοματισμού καθώς και τα υλικά – εξοπλισμό τους)	90.000€

**Πίνακας 3: Κόστος του έργου**

#### 6.4.8 Χρονοδιάγραμμα έργου

Μελέτες – Εργασίες – Εξοπλισμός	Εκτιμώμενος Χρόνος – Διάρκεια
Διάρκεια μελέτης του έργου	40 ημέρες
Προετοιμασία του έργου	30 ημέρες
Διαμόρφωση εσωτερικού, εξωτερικού χώρου και τaráτσας	80 ημέρες
Μηχανολογικές εργασίες	70 ημέρες
Ηλεκτρολογικές εργασίες	80 ημέρες
Οπτικοακουστικές εργασίες	60 ημέρες
Προγραμματισμός	40 ημέρες
Εξοπλισμός	25 ημέρες

**Πίνακας 4: Ημέρες εργασιών**

#### **6.4.9 Κίνδυνοι του έργου**

Πιθανοί κίνδυνοι που μπορούν να εμφανιστούν κατά την διάρκεια του έργου:

- Καθυστέρηση έκδοσης των σχετικών αδειών
- Καθυστέρηση του έργου λόγω των κακών καιρικών συνθηκών
- Καθυστέρηση παράδοσης υλικών
- Καθυστέρηση παράδοσης εξοπλισμού
- Καθυστέρηση από την μη σωστή διαχείριση των εργασιών από τους εργολάβους
- Πιθανοί τραυματισμοί
- Χρηματική ροή
- Αλλαγές στην μελέτη του έργου που να έχουν αντίκτυπο στο κόστος και την υλοποίηση του έργου
- Αυξήσεις στις τιμές των πρώτων υλών και του εξοπλισμού κατά την περίοδο της υλοποίησης
- Νομοθετικές αλλαγές που θα πραγματοποιηθούν κατά τη διάρκεια του έργου

#### **6.5 Ανάλυση Εργασιών**

##### **6.5.1 Ανάλυση Δομικών Εργασιών**

Στην κατοικία θα πραγματοποιηθεί η προτεινόμενη μερική κατεδάφιση λόγω της ανακαίνισης με τις παρακάτω τεχνικές:

- Εργαλεία χειρός και χρήση ικριωμάτων
- Μηχανήματα
- Φλόγα Αερίου

Τα απόβλητα που προέρχονται από την κατεδάφιση του κτιρίου είναι δύσκολο να διαχειριστούν ορθά εκ των προτέρων γιατί δεν είναι δυνατή η γνώση τους, οπότε επιλεκτικά γίνεται διαχωρισμός των υλικών και συλλέγονται σε κάδους απορριμμάτων.

##### Θερμοπρόσοψη

Στην κατοικία προτείνεται μια θερμική κάλυψη όλης της πρόσοψης, η οποία προσφέρει προστασία από την υγρασία και τις ακραίες καιρικές συνθήκες. Με αυτόν τον τρόπο θα έχουμε στο εσωτερικό του θερμική άνεση όποια και αν είναι η εποχή του χρόνου. Η πολυστερίνη είναι το κατεξοχήν υλικό που χρησιμοποιείται στις εργασίες θερμοπρόσοψης και το μεγαλύτερο ποσοστό



των ευρωπαϊών να χρησιμοποιεί την διογκωμένη πολυστερίνη. Τα σημαντικότερα οφέλη είναι η εξοικονόμηση χρημάτων από τις ανάγκες θέρμανσης καθώς και η μείωση του λογαριασμού ρεύματος. Το μέγεθος των εργασιών και η παλαιότητα του κτιρίου είναι σημαντικά κριτήρια για τη διαμόρφωση του τελικού κόστους καθώς και η επιλογή των υλικών παίζει εξίσου ρόλο για το κόστος ανά τετραγωνικό μέτρο.

#### Θερμό-Υγρομόνωση ταράτσας

Στην ταράτσα της κατοικίας προτείνεται να γίνει θερμομόνωση για να μην υπάρχουν μεγάλες απώλειες από την οροφή της κατοικίας με στόχο το κόστος θέρμανσης και δροσισμού να μην είναι μεγάλο. Ο τρόπος εφαρμογής ξεκινά με τον καθαρισμό όλης της επιφάνειας, την εξομάλυνση της και το ξήλωμα διαφόρων σαθρών κονιαμάτων. Στην συνέχεια γίνεται επάλειψη με ασφαλτικό γαλάκτωμα σε όλο το μήκος και πλάτος της επιφάνειας για τη δημιουργία φράγματος των υδρατμών. Η διαδικασία συνεχίζεται με την τοποθέτηση θερμομονωτικών πλακών γραφιτούχας διογκωμένης πολυστερίνης τουλάχιστον 6 εκατοστών πάχους. Τέλος τοποθετείτε ινοπλισμένο αφρομπετό πάχους 10 εκατοστών για να την απορροή των υδάτων.

#### Διαμόρφωση εσωτερικού χώρου με γυψοσανίδες

Για την διαμόρφωση των εσωτερικών χώρων προτείνεται η τοποθέτηση γυψοσανίδων από φυσικό ορυκτό γύψο όπου λόγω της πλαστικότητας τους μπορούν να μεταμορφώσουν όλους τους χώρους. Η σωστή επιλογή του πάχους επηρεάζει την αντοχή, την ηχομόνωση, την πυροπροστασία ενώ με την τοποθέτησή τους δεν χρειάζεται να γίνει σοβάτισμα στους τοίχους.

#### Κουφώματα

Προτείνεται η εγκατάσταση κουφωμάτων αλουμινίου νέας τεχνολογίας με θερμομονωτικές ιδιότητες που πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.ΕΝ.ΑΚ) μπορούν να καλύψουν την απώλεια ψύξης και θερμότητας ενώ προσφέρουν ηχομόνωση, μεγαλύτερη ασφάλεια, λειτουργικότητα και οικονομία.

#### Υαλοπίνακες

Στην κατοικία προτείνεται να τοποθετηθούν «Ενεργειακοί Υαλοπίνακες» γιατί έχουν την δυνατότητα να δυσχεραίνουν την εκπομπή της θερμότητας από την θερμότερη πλευρά προς την ψυχρή. Οι υαλοπίνακες είναι πλήρως ανακυκλώσιμοι και συμβάλουν στην μείωση εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα .

## Δάπεδα

Στην κατοικία προτείνεται να τοποθετηθούν οικολογικά δάπεδα που έχουν σαν βάση έναν συνδυασμό από ανανεώσιμες πρώτες ύλες και φυσικά πρόσθετα. Η κατασκευή τους γίνεται από σειρά στρώσεων φυσικών υλών και δεν περιέχουν PVC, πλαστικοποιητές, διαλυτικά ή πετροχημικά υποπροϊόντα. Τα οικολογικά δάπεδα προσφέρουν άνετο και αθόρυβο περπάτημα με φυσική αίσθηση, καθώς δεν παράγουν τοξικά αέρια και σχεδόν καθόλου καπνό κατά την καύση τους.

## Βάψιμο εσωτερικού και εξωτερικού χώρου

Για τον χρωματισμό της κατοικίας προτείνονται οικολογικά χρώματα που ρυπαίνουν ελάχιστα το περιβάλλον σε «όλο τον κύκλο ζωής τους», από την εξόρυξη των πρώτων υλών, την διαδικασία παραγωγής, τη συσκευασία, τη διανομή, τη χρήση και εφαρμογή. Τα χρώματα είναι πιστοποιημένα με το Οικολογικό σήμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Μαργαρίτα» και πληρούν όλα τα οικολογικά κριτήρια όπως αναφέρονται στις 2002/739/EC και 2000/1980/EC. (Πηγή: <https://www.vechro.gr/ecological-paints>)

## **6.5.2 Ανάλυση Μηχανολογικών Εργασιών**

### Υδραυλικές εργασίες

Για την υδραυλική εγκατάσταση της κατοικίας προτείνεται να χρησιμοποιηθούν σε διάταξη μονωμένες σωλήνες από χαλκό τόσο για την ύδρευση όσο και για την θέρμανση. Για τις αποχετεύσεις της κατοικίας προτείνεται να χρησιμοποιηθούν σωλήνες από πολυπροπυλένιο ανθεκτικές για τις υπεριώδεις ακτίνες UV.

### Θέρμανση – Ψύξη – ZNX

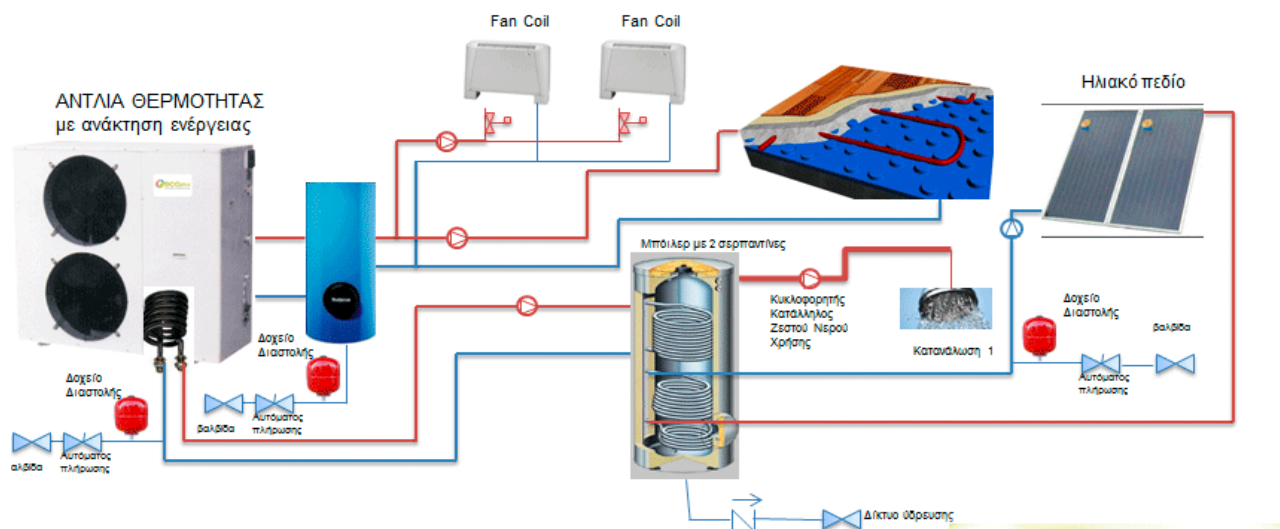
Για τη θέρμανση και ψύξη της κατοικίας προτείνεται η εγκατάσταση αντλίας θερμότητας, η οποία καταναλώνοντας 1 kW μπορεί να παράγει 4 kW χρηστικής ενέργειας, κάτι το οποίο μπορεί να αποφέρει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων. Η εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος δεν ρυπαίνει την ατμόσφαιρα με καυσαέρια, έχει αθόρυβη λειτουργία και χρησιμοποιεί ηλεκτρικό ρεύμα που μπορεί να «παράγεται» από το φωτοβολταϊκό σύστημα που θα εγκατασταθεί στην κατοικία.

Στην κατοικία προτείνεται να εγκατασταθεί αντλία θερμότητας αέρος – νερού η οποία μπορεί να κάνει διανομή τόσο του ζεστού νερού όσο και του κρύου από το σύστημα της ενδοδαπέδιας ή των μηχανημάτων fan coil που θα είναι τοποθετημένα σε όλους τους χώρους. Η αντλία έχει την

δυνατότητα να παρέχει θέρμανση και δροσισμό από το ενδοδαπέδιο σύστημα, τα fan coil καθώς και παραγωγή ζεστού νερού για όλο το σπίτι.

Για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας προτείνεται η εγκατάσταση ηλιοθερμικού συστήματος το οποίο μπορεί να παρέχει ζεστό νερό χρήσης χρησιμοποιώντας την ηλιακή ενέργεια και ταυτόχρονα να υποβοηθά την αντλία θερμότητας όταν λειτουργεί στην επιλογή της θέρμανσης.

Ο συνδυασμός αυτός των συστημάτων φαίνεται στην παρακάτω φωτογραφία:



**Εικόνα 17: Θέρμανση Ψύξη με παραγωγή ΖΝΧ**

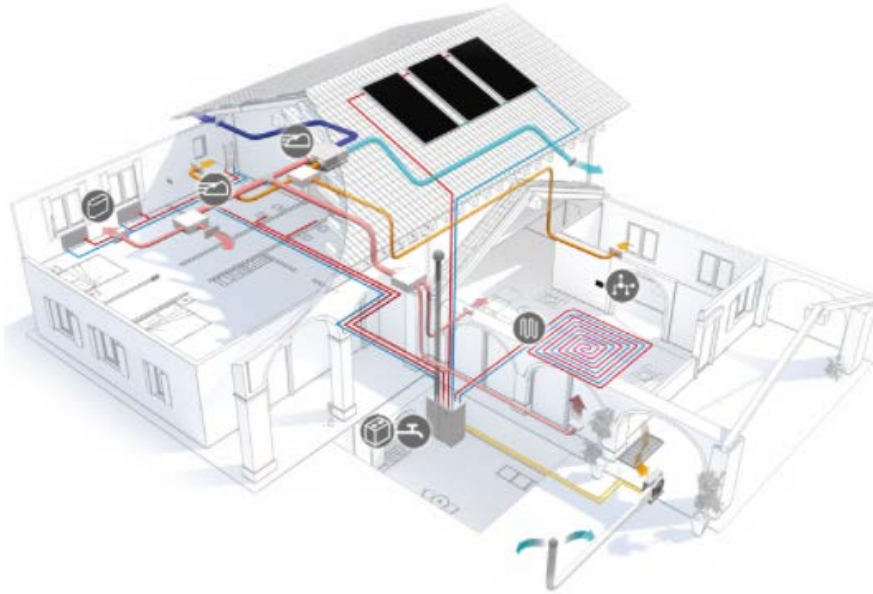
### Συστήμα Ενεργειακής Διαχείρισης (BMS)

Η εξέλιξη της τεχνολογίας και των συστημάτων έχουν διαμορφώσει σύγχρονες τεχνικές για την διαχείριση τους. Ένα σύστημα τέτοιου είδους έχει την δυνατότητα να ελέγχει και να ρυθμίζει τον λειτουργικό τρόπο και τον χρόνο όλων των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών συστημάτων που είναι εγκατεστημένα στην κατοικία.

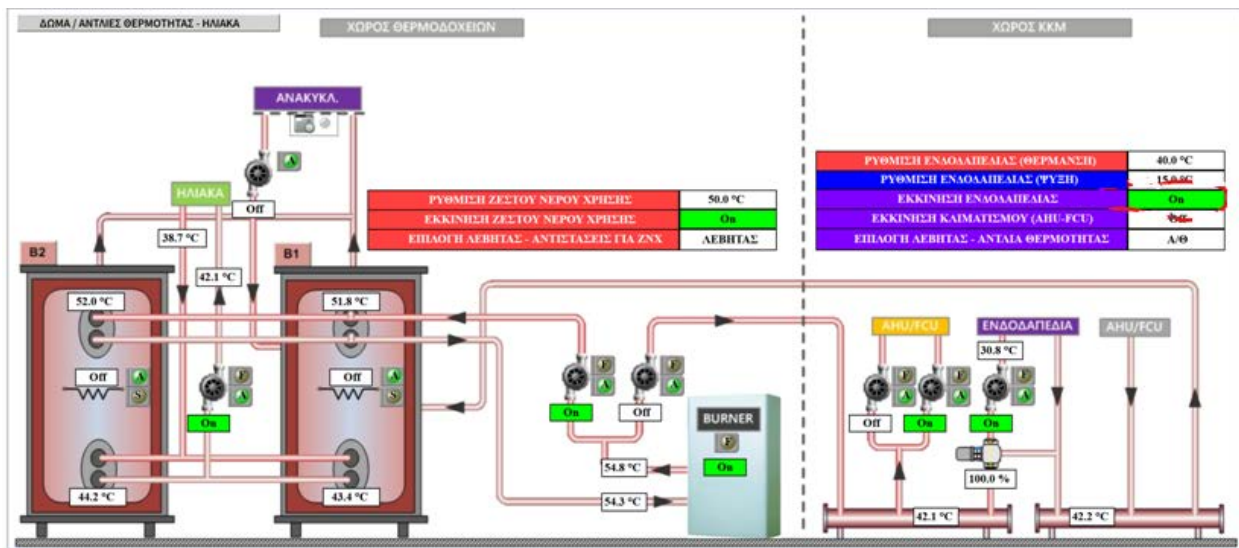
Προτείνεται η εγκατάσταση αυτού του συστήματος που μπορεί να διαχειριστεί την ηλεκτρική και θερμική ενέργεια της κατοικίας για την αποφυγή ενεργειακής σπατάλης και την δημιουργία των επιθυμητών συνθηκών. Με την εγκατάσταση του συστήματος αυτού θα υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης των καταναλώσεων, η διαχείριση θέρμανσης – ψύξης και του ζεστού νερού χρήσης σε συνδυασμό με τις εξωτερικές συνθήκες του περιβάλλοντος.

Για τον έλεγχο του κλιματισμού προτείνονται να τοποθετηθούν αισθητήρες θερμοκρασίας ανά χώρο και σε κεντρικά σημεία της κατοικίας θερμοστάτες ώστε να υπάρχει παντού ο έλεγχος της θερμοκρασίας. Για την επικοινωνία του συστήματος διαχείρισης με το σύστημα αυτοματισμού

προτείνεται η χρήση ενός πρωτόκολλου επικοινωνίας (BaCnet Ip) που θα ενοποιήσει τα συστήματα και θα είναι περισσότερο εύχρηστα στον χρήστη.



Εικόνα 18: Συστήματα ενεργειακής διαχείρισης



Εικόνα 19: Απεικόνιση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης

### 6.5.3 Ανάλυση Ηλεκτρολογικών Εργασιών

Η μελέτη, η σχεδίαση και η πιστοποίηση της εσωτερικής και εξωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης προτείνεται για την ασφάλεια, την εξυπηρέτηση των χρηστών και των ηλεκτρικών συσκευών της κατοικίας.

#### Γείωση κατοικίας – Ισοδυναμικές συνδέσεις – Αλεξικέραυνο

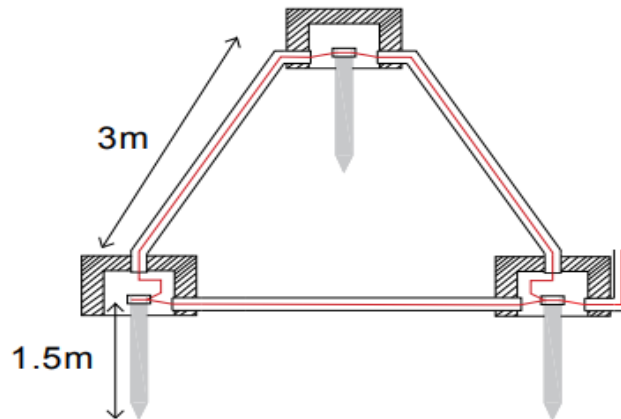
Στις περισσότερες κτιριακές οικιακές εγκαταστάσεις εντοπίζουμε δυο ειδή γειώσεων, την γείωση λειτουργίας και την γείωση προστασίας που αφορά όλες τις μεταλλικές συσκευές και δεν ανήκει στο κύκλωμα λειτουργίας τους, δηλαδή μπορούν να λειτουργούν και χωρίς αυτή.

Για την αποφυγή βραχυκυκλώματος και διαρροής ρεύματος προς όλα τα μεταλλικά μέρη πραγματοποιείται η εγκατάσταση της γείωσης προστασίας, ενώ η γείωση λειτουργίας με την εφαρμογή τάσης προς την γη διασφαλίζει την σωστή λειτουργία των κυκλωμάτων και των συσκευών που αποτελούν την ηλεκτρολογική εγκατάσταση.

Όσο αναφορά την υπάρχουσα θεμελιακή γείωση της οικίας θα πραγματοποιηθεί έλεγχος και μέτρηση της ειδικής αντίστασης γείωσης. Ανεξάρτητα από τις τιμές των μετρήσεων λόγω της παλαιότητας της προτείνεται να πραγματοποιηθεί ενίσχυση με την δημιουργία τριγώνων γείωσης από ηλεκτρόδια του 1,5m και απόσταση 3m μεταξύ τους. Η σύνδεση τους θα γίνει με χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής και με χάλκινους σφικτήρες τοποθετημένα σε κατάλληλα φρεάτια γείωσης. Από τη θεμελιακή προβλέπονται άνοδοι σε όλους του άξονες του κτιρίου, οι οποίοι:

- Γειώνουν με συνδέσεις τα μεταλλικά υποστυλώματα και τον οπλισμό
- Τροφοδοτούν δύο συνδετήριους αγωγούς, εγκιβωτισμένους στο σκυρόδεμα οι οποίοι γειώνουν με συνδέσεις τον οπλισμό

Ειδικές άνοδοι, εισέρχονται στο κτίριο, στο χώρο του Η/Ζ και μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής, μετράται από ειδικευμένο συνεργείο η αντίσταση γείωσης και κρίνεται τυχόν ανάγκη ενίσχυσης και ενοποίηση των γειώσεων και των ισοδυναμικών συνδέσεων.



**Εικόνα 20: Τρίγωνο γείωσης**

Για την αντικεραυνική προστασία προτείνεται να εγκατασταθεί στην οροφή συλλεκτήριο πλέγμα στους κορφιάδες και τα άκρα των κεκλιμένων σημείων, διασταυρούμενο με συνδετήρια στους άξονες του κτιρίου. Ειδικές διασταυρώσεις προβλέπονται στους άξονες τοποθέτησης των κλιματιστικών, του φωτοβολταϊκού συστήματος και των ηλιακών συλλεκτών για την απαιτούμενη σύνδεση της ακίδας προστασίας κάθε ενός. Οι κάθοδοι από το συλλεκτήριο πλέγμα ξεπερνούν στεγανά (με ειδικό εξάρτημα) την οροφή και συνδέονται στην κάθοδο.

Τα προτεινόμενα υλικά για την γείωση της κατοικίας πρέπει να είναι εγκεκριμένα κατόπιν εργαστηριακών ελέγχων κατά τα πρότυπα σειράς IEC/EN 62561-1 ,2, 3, 4, 5, 6, 7, σε διαπιστευμένο κατά EN ISO 17025 Εργαστήριο, με διαπίστευση και για δοκιμές και να έχουν εκδοθεί φύλλα ελέγχου.

### Ανάλυση Ισχυρών Ρευμάτων

Η προτεινόμενη εγκατάσταση των ισχυρών ρευμάτων έχει σκοπό να εξασφαλίσει την απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια για να καλύψει τις ανάγκες τροφοδοτήσεως φωτισμού και κίνησης όλων των χώρων. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει:

- Ηλεκτροπαραγωγικό Ζεύγος
- Ηλεκτρολογικοί πίνακες
- Διανομή Ισχύος

### Ηλεκτρολογικοί πίνακες

Οι προτεινόμενοι ηλεκτρολογικοί πίνακες θα είναι τύπου ισταμένων ερμαρίων, πιστοποιημένης σχεδίασης και κατασκευής. Σε κάθε τμήμα ορόφου προτείνονται ηλεκτρολογικοί πίνακες διανομής. Οι πίνακες θα είναι ΔΕΗ/Η-Ζ για φωτισμό και φωτισμό ασφαλείας, UPS για

ρευματοδότες ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Οι πίνακες θα είναι επίτοιχοι ή εντοιχισμένοι, τυποποιημένης και πιστοποιημένης κατασκευής κατάλληλοι για υλικό ράγας. Θα έχουν ενδεικτικές λυχνίες εισόδου και διακόπτη φορτίου. Το κέλυφος του κάθε πίνακα και οι ζυγοί (ή οι διανομείς ισχύος), θα είναι πιστοποιημένοι για ένταση λειτουργίας (A) και ένταση βραχυκυκλώματος  $I_k$  (kA), υπερκαλύπτουσα τις οριζόμενες για τον πίνακα στα σχέδια. Οι πίνακες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς, καθώς και από πιστοποιητικά των δοκιμών που έγιναν στο εργοστάσιο πριν την παράδοση στο έργο, όπως απαιτούνται από την ισχύουσα νομοθεσία και τα ισχύοντα πρότυπα.

Οι διανομές από το γενικό διακόπτη και οι υποδιανομές από ομαδικά όργανα (π.χ. έξοδοι γενικών αντιηλεκτροπληξιακών ή ηλεκτρονόμων) να γίνονται με Block διανομής και καλωδίωση. Οι αναχωρήσεις από τον πίνακα θα καλωδιωθούν μέχρι τελικών κλεμμών (φάσεων N, PE). Οι κλέμμες PE θα συνδεθούν, με καλώδιο, με τον ζυγό διανομής γείωσης του πίνακα.

### Διανομή Ισχύος

Για τα προτεινόμενα πάσης φύσεως ηλεκτρικά κυκλώματα φωτισμού και ισχύος, τα καλώδια θα είναι σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων (Π.Δ. 41, ΦΕΚ Α 80/2018). Σε χώρους όπου δεν υπάρχει ψευδοροφή οι εγκαταστάσεις γίνονται κατ' αρχήν εντός σχαρών και εν συνεχεία επίτοιχα σε πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου στερεωμένους με ειδικά κουμπωτά στηρίγματα και χρησιμοποιώντας όλα τα ειδικά εξαρτήματα της σειράς.

Οι διακόπτες και οι ρευματοδότες θα είναι πλαστικοί και στεγανοί στους εξωτερικούς χώρους. Για λόγους τυποποίησης της κατασκευής, κυκλώματα που καλύπτουν ή διαπερνούν χώρους διαφόρων απαιτήσεων, κατασκευάζονται σύμφωνα με την πλέον ανθεκτική κατηγορία καλωδίου.

Τα δίκτυα φωτισμού και τροφοδοτήσεως με ισχύ ειδικών καταναλώσεων (κλιματισμός, κ.λπ.) οδεύουν στην οροφή. Τα δίκτυα ρευματοδοτών και ρευματοδοτών UPS, όπως και το δίκτυο ρευματοδοτών γενικής χρήσεως οδεύουν από το πάτωμα, την οροφή και την ψευδοροφή της κατοικίας. Με τον ίδιο προτεινόμενο τρόπο οδεύουν επίσης τα δίκτυα DATA σε ελάχιστη απόσταση παράλληλης όδευσης σε 0,80m.

Τόσο στα κυκλώματα φωτισμού, όσο και στα κυκλώματα ισχύος, επιτρέπονται μόνο καλώδια σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας. Οι τύποι αναλόγως της χρήσεως των χώρων, δίδονται στον παρακάτω πίνακα του Κανονισμού. Στον παρακάτω πίνακα ορίζονται ελάχιστες απαιτήσεις ώστε να χρησιμοποιηθούν, για λόγους οργάνωσης και ευχέρειας της κατασκευής και

χωρίς μεταβολή του τιμήματος, καλώδια ανωτέρας κλάσεως π.χ. B2CA, -s1, d1, a1, αντί για DCA, -s2, d2, a2.

Οι επιτρεπόμενοι αναλόγως (της χρήσεως του χώρου), τύποι καλωδίων είναι:

Κατ/ρία	Χρήση		Ευρωκλάσεις
Α	Κατοικία	Ιδιωτικοί και δημόσιοι Χώροι (κτίρια έως και 20 ορόφους)	E
		Κτίρια άνω των 20 ορόφων Γενικά	D <sub>ca</sub> -s <sub>2</sub> , d <sub>2</sub> , a <sub>2</sub>
		Κτίρια άνω των 20 ορόφων Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2 <sub>ca</sub> -s <sub>1</sub> , d <sub>1</sub> , a <sub>1</sub>
Β	Προσωρινή Διαμονή	Γενικά	D <sub>ca</sub> -s <sub>2</sub> , d <sub>2</sub> , a <sub>2</sub>
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2 <sub>ca</sub> -s <sub>1</sub> , d <sub>1</sub> , a <sub>1</sub>
Γ	Χώροι Συνάθροισης Κοινού	Γενικά	D <sub>ca</sub> -s <sub>2</sub> , d <sub>2</sub> , a <sub>2</sub>
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2 <sub>ca</sub> -s <sub>1</sub> , d <sub>1</sub> , a <sub>1</sub>
Δ	Εκπαίδευση	Γενικά	D <sub>ca</sub> -s <sub>2</sub> , d <sub>2</sub> , a <sub>2</sub>
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2 <sub>ca</sub> -s <sub>1</sub> , d <sub>1</sub> , a <sub>1</sub>
Ε	Υγεία και Κοινωνική Πρόνοια	Γενικά	D <sub>ca</sub> -s <sub>2</sub> , d <sub>2</sub> , a <sub>2</sub>
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2 <sub>ca</sub> -s <sub>1</sub> , d <sub>1</sub> , a <sub>1</sub>
Ζ	Σωφρονισμός	Γενικά	D <sub>ca</sub> -s <sub>2</sub> , d <sub>2</sub> , a <sub>2</sub>
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2 <sub>ca</sub> -s <sub>1</sub> , d <sub>1</sub> , a <sub>1</sub>
Η	Εμπόριο	Γενικά	D <sub>ca</sub> -s <sub>2</sub> , d <sub>2</sub> , a <sub>2</sub>
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2 <sub>ca</sub> -s <sub>1</sub> , d <sub>1</sub> , a <sub>1</sub>
Θ	Γραφεία	Ιδιωτικοί και δημόσιοι Χώροι (κτίρια έως και 20 ορόφους)	E
		Κτίρια άνω των 20 ορόφων Γενικά	D <sub>ca</sub> -s <sub>2</sub> , d <sub>2</sub> , a <sub>2</sub>
		Κτίρια άνω των 20 ορόφων Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2 <sub>ca</sub> -s <sub>1</sub> , d <sub>1</sub> , a <sub>1</sub>
Ι	Βιομηχανία - Βιοτεχνία	Γενικά	D <sub>ca</sub> -s <sub>2</sub> , d <sub>2</sub> , a <sub>2</sub>
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2 <sub>ca</sub> -s <sub>1</sub> , d <sub>1</sub> , a <sub>1</sub>
Κ	Αποθήκευση	Γενικά	D <sub>ca</sub> -s <sub>2</sub> , d <sub>2</sub> , a <sub>2</sub>
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2 <sub>ca</sub> -s <sub>1</sub> , d <sub>1</sub> , a <sub>1</sub>
Λ	Στάθμευση αυτοκινήτων και πρατήρια υγρών καυσίμων	Γενικά	D <sub>ca</sub> -s <sub>2</sub> , d <sub>2</sub> , a <sub>2</sub>
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2 <sub>ca</sub> -s <sub>1</sub> , d <sub>1</sub> , a <sub>1</sub>

Η τοποθέτηση των αγωγών-καλωδίων διανομής ηλεκτρικής ενέργειας θα γίνει σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 1501-04-20-01-01. Η τοποθέτηση των πλαστικών σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με την ΕΛΟΤ 1501-04-20-01-02 και των χαλύβδινων σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 1501-04-20-01-01.

Η τοποθέτηση των πλαστικών καναλιών καλωδίων θα γίνει σύμφωνα με την ΕΛΟΤ 1501-04-20-01-06. Η διαστασιολόγηση του δικτύου (διατομή καλωδίων, μεγέθη εσχάρων κλπ.) επιτρέπει 25% αύξηση του ηλεκτρικού φορτίου δια του καλωδίου και του αριθμού των τοποθετημένων επί των σχαρών καλωδίων. Ο τρόπος όδευσης των καλωδίων θα δίνει τη δυνατότητα εύκολης αναγνώρισης της διαδρομής τους και θα υπάρχει απαραίτητα σήμανση (κωδικός αναγνώρισης)



του καλωδίου στην αναχώρηση και την άφιξη. Η σήμανση θα γίνει με τυποποιημένα ταμπελάκια από σκληρό πλαστικό διαστάσεων στερεωμένο στο καλώδιο με δεματικά. Τα καλώδια από τους πίνακες προς τα διάφορα φορτία θα ακολουθούν οδεύσεις που θα ικανοποιούν το αίτημα της ασφάλειας, της λειτουργικότητας, της οικονομίας αλλά και αυτό της αισθητικής.

Τα καλώδια προς τις τελικές καταναλώσεις θα οδεύουν ως εξής :

- Σε μεταλλικές σχάρες για ενδοδαπέδιο, εντός οροφής ή ψευδοροφής σύστημα διανομής και σε ηλεκτρολογικούς σωλήνες ελεύθερο αλογόνων για τις εκτός σχαρών διαδρομές.
- Σε ηλεκτρολογικούς θερμοπλαστικούς σωλήνες PP ελεύθερο αλογόνων, ελεύθερο βαρέων μετάλλων και χαμηλής εκπομπής καπνού ευθείς ή σπирάλ βαρέως τύπου σε όλες τις χωνευτές διαδρομές σε τοίχους από τούβλα στους ξηρούς χώρους.
- Σε εύκαμπτους πλαστικούς ηλεκτρολογικούς σωλήνες ελεύθερο αλογόνων σε όλα τα τμήματα του δικτύου που είναι εγκιβωτισμένα σε μπετόν ή άλλα κονιάματα ή οδεύουν στις ψευδοροφές
- Οι γραμμές των φωτιστικών σωμάτων είναι ανεξάρτητες από τις γραμμές των ρευματοδοτών

Σε περιπτώσεις όπου αγωγοί ισχυρών και ασθενών ρευμάτων οδεύουν παράλληλα πρέπει:

- Αν οδεύουν σε σχάρες θα χρησιμοποιηθούν χωριστές σχάρες για τα ισχυρά και για τα ασθενή ή κατάλληλες διμερές σχάρες για ισχυρά και ασθενή ρεύματα

### Ηλεκτροπαραγωγικό Ζεύγος

Στην κατοικία για λόγους ασφαλείας προτείνεται να πραγματοποιηθεί η εγκατάσταση μιας γεννήτριας πετρελαίου ώστε να διασφαλίσουμε την συνεχόμενη παροχή ρεύματος της, σε περίπτωση που υπάρχει διακοπή ρεύματος ή βλάβη στο δίκτυο παροχής ενέργειας. Το ηλεκτροπαραγωγικό ζεύγος θα είναι τελευταίας τεχνολογίας κλειστού τύπου για να μην δημιουργεί ηχορύπανση και θα είναι συνδεδεμένο στον μεταγωγικό ηλεκτρολογικό πίνακα της κατοικίας.

### Εσχάρες Καλωδίων

Οι προτεινόμενες σχάρες των καλωδίων είναι μεταλλικές, γαλβανισμένες (εν θερμώ στους μη κλιματιζόμενους χώρους) και θα συνοδεύονται από όλα τα εξαρτήματά τους (στηρίγματα, ταφ, κλπ). Τα καλώδια θα στερεωθούν πάνω σε αυτές και θα είναι ευθυγραμμισμένα. Η τοποθέτηση των εσχάρων και των σκαλών καλωδίων θα γίνει σύμφωνα με την ΕΛΟΤ 1501-04-20-01-03.

## Φωτισμός

Ο φωτισμός όλων των χώρων γίνεται με φωτιστικά σώματα σύμφωνα με την προτεινόμενη φωτοτεχνική μελέτη και η διαχείριση του θα γίνεται από το σύστημα αυτοματισμού. Σε μηχανολογικούς χώρους γίνεται χρήση καταλλήλων στεγανών φωτιστικών σωμάτων. Στους υγρούς και τον περιβάλλοντα χώρο θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά σώματα και διακόπτες στεγανά κατηγορίας IP 65 με λαμπτήρες υψηλής φωτεινής απόδοσης, ενώ το σύνολο της εγκατάστασης θα συμφωνεί τους ισχύοντες κανονισμούς για τους χώρους αυτούς. Εκτός ειδικής σημείωσης τα φωτιστικά θα είναι LED.

Για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων προβλέπονται γενικώς αγωγοί διατομής 1,5mm<sup>2</sup> ή μεγαλύτερης σε γραμμές φωτισμού μεγάλου μήκους ή/και τροφοδοτούσες άνω των 6 φωτιστικών. Για όλα τα φωτιστικά προβλέπεται ξεχωριστός αγωγός γείωσης της ίδιας διατομής με τον αγωγό φάσης.

Γραμμές εντοιχισμένες σε τοιχοδομή: Πραγματοποιούνται με ειδικούς πλαστικούς σωλήνες για εντοιχισμό και τις αντίστοιχες μούφες.

Γραμμές ορατές: Η διαμόρφωση γίνεται σε σχάρες γαλβανισμένες εν θερμώ, με σωλήνες ευθύγραμμους και όπου απαιτείται σπирάλ και σε περίπτωση διελεύσεων στην οροφή εκτός σχαρών θα γίνεται με στηρίγματα πεταλούδας.

Η τροφοδοτική γραμμή καταλήγει σε μικρό κουτί διακλαδώσεως, ως έγγιστα πάνω από το φωτιστικό. Από εκεί με καλώδιο ανθεκτικό σε θερμοκρασίες 60-80°C, διαμορφωμένο σε μορφή ελατηρίου τροφοδοτείται το φωτιστικό. Διακλάδωση γραμμής και τροφοδότηση άλλου φωτιστικού, σε κλέμμες φωτιστικού δεν είναι δεκτή.

Το σύνολο του φωτισμού είναι ρευματοδοτούμενο από το δίκτυο τροφοδότησης ΔΕΗ/ΗΖ. Σε ειδικούς χώρους και όπου ορίζεται προβλέπεται η τροφοδότηση των φωτιστικών ασφαλείας και σήμανσης εξόδου διαφυγής.

## Έλεγχος και Δοκιμές

Ο Ηλεκτρολόγος – Μηχανικός του έργου οφείλει να εκτελέσει το σύνολο των ελέγχων και των δοκιμών που αναφέρονται στις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές :

- ΕΛΟΤ 1501-04-20-01-(01, 02, 03, 06)
- ΕΛΟΤ 1501-04-20-02-01

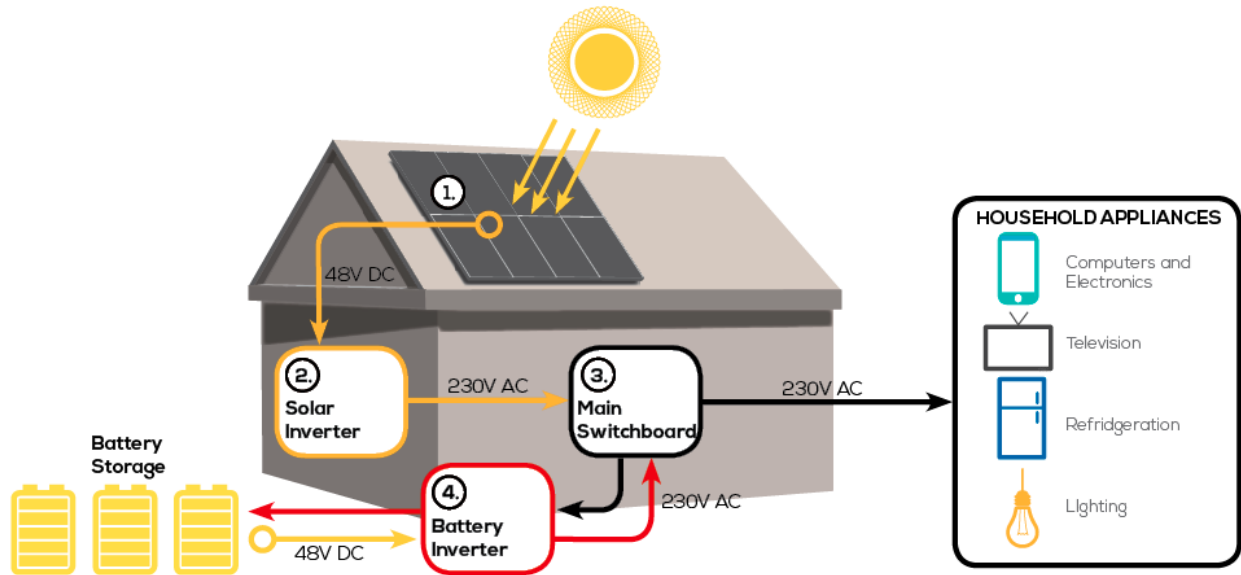
καθώς και στο Ελληνικό Πρότυπο HD 384 και να παραδώσει τα αποτελέσματα στον Μελετητή και τον Ιδιοκτήτη της κατοικίας, όπου θα αναφέρονται τα μεγέθη των μετρήσεων και τυχόν παρατηρήσεις που θα πρέπει να γνωρίζει ο κάτοχος της εγκατάστασης.

### Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού

Στην τάρτασα της κατοικίας προτείνεται η εγκατάσταση ενός συστήματος παραγωγής ενέργειας με την χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Το μέγεθος του συστήματος που προτείνεται στοχεύει στην παραγωγή ενέργειας, η οποία θα καλύπτει τις ανάγκες της κατοικίας. Η Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας σχετίζεται με την ηλιακή ενέργεια και συγκεκριμένα προτείνεται εγκατάσταση συστοιχίας Φωτοβολταϊκών πάνελ, τα οποία παράγουν ενέργεια καθ' όλη την διάρκεια του έτους.

Η προτεινόμενη εγκατάσταση έχει μηδενική ρύπανση, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες, ελάχιστη συντήρηση και μεγάλη διάρκεια ζωής. Με την εγκατάσταση του η κατοικία γίνεται περιβαλλοντικά υπεύθυνη και κάθε κιλοβατώρα που θα παράγεται συνεπάγεται με την αποφυγή ενός περίπου κιλού διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα. Πέρα από την φιλικότητα του προς το περιβάλλον και την κοινωνία προσφέρει και οικονομικά οφέλη προς τον καταναλωτή.

Η παραγόμενη ενέργεια που προέρχεται από το φωτοβολταϊκό σύστημα είναι άμεσα εξαρτώμενη από τις καιρικές συνθήκες, οπότε σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να χαρακτηριστεί σταθερή. Η κατοικία χρειάζεται σταθερή ισχύ ρεύματος και για τον λόγο αυτό προτείνουμε την εγκατάσταση ενός συστήματος αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας σε ανάλογο μέγεθος συσσωρευτές. Με τον τρόπο αυτό η κατοικία θα τροφοδοτείται τις ημέρες που δεν θα έχει ηλιοφάνεια με το δικό της αυτόνομο ρεύμα ακόμα και όταν υπάρχει διακοπή ρεύματος. Το κόστος της συγκεκριμένης λύσης (η εγκατάσταση και χρησιμοποίηση συσσωρευτών) για την αποθήκευση της ενέργειας μεγαλώνει το κόστος της μελέτης και μεγαλώνει τον χρόνο απόσβεσης του συστήματος.



**Εικόνα 21: Τρόπος λειτουργίας αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος**

Εναλλακτικά προτείνουμε την λύση της αυτοπαραγωγής με ενεργειακό συμψηφισμό (net metering), ο συμψηφισμός της παραγόμενης με την καταναλισκόμενη ενέργεια επιτρέπει στον καταναλωτή να καλύψει ένα σημαντικό μέρος των καταναλώσεων του και παράλληλα του δίνει την δυνατότητα να χρησιμοποιεί το δίκτυο για έμμεση αποθήκευση της ενέργειας σε βάθος χρόνου. Με την λειτουργία αυτή η περισσευούμενη ενέργεια που θα παράγεται στο σύστημα, θα διοχετεύεται στο δίκτυο και αντίστοιχα της ημέρας που δεν θα έχει ηλιοφάνεια το κτίριο θα απορροφά ενέργεια από το δίκτυο. Το ενεργειακό ισοζύγιο κατανάλωσης και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να είναι μηδενικό όποτε αυτόνοτητα μειώνονται αντίστοιχα και οι σχετικοί λογαριασμοί ενέργειας.

Τα προτεινόμενα φωτοβολταϊκά πάνελ θα παράγουν συνεχές ρεύμα, το οποίο με την βοήθεια των μετατροπέων (inverter) θα μετατρέπεται σε εναλλασσόμενο και θα τροφοδοτεί την κατοικία αλλά και το δίκτυο. Το περισσευούμενο ρεύμα θα περνάει από τον μετρητή και θα πιστώνεται στο δίκτυο ενώ τις ημέρες που η παραγόμενη ενέργεια δεν θα είναι αρκετή για τις ανάγκες της κατοικίας η τροφοδοσία θα γίνεται από το δίκτυο. Ο ενεργειακός συμψηφισμός θα γίνεται από τον προμηθευτή ενέργειας το χρονικό διάστημα που έχει οριστεί στην σύμβαση. Για την προτεινόμενη εφαρμογή απαιτείται καταγραφή της εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας από την κατοικία προς το δίκτυο και από το δίκτυο προς την κατοικία.



**Εικόνα 22: Τρόπος λειτουργίας αυτοπαραγωγής με ενεργειακό συμψηφισμό**

Το προτεινόμενο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Φωτοβολταϊκά πάνελ
- Μετατροπείς συνεχούς ρεύματος – εναλλασσόμενου ρεύματος (inverter)
- Συσσωρευτές
- Μετρητή εισερχόμενου – εξερχόμενου ρεύματος προς και από τον πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας

Η παρακολούθηση των μετρήσεων προτείνεται να γίνει από έναν υπολογιστή και η οπτικοποίηση των στοιχείων μέσα από το σύστημα διαχείρισης ενέργειας (BMS).

### Ασθενή ρεύματα και Δίκτυα

Η εγκατάσταση των ασθενών ρευμάτων αφορά τα κυκλώματα με εντάσεις ρευμάτων μερικών mA και τάσεις μικρότερες από 50V. Κυκλώματα τέτοιου είδους είναι τα κουδούνια, τα θυροτηλέφωνα, τα τηλέφωνα, τα συστήματα συναγερμού, οι κεραίες και τα τοπικά δίκτυα. Στις εγκαταστάσεις των ασθενών ρευμάτων χρησιμοποιούνται συνήθως καλώδια με πλαστικό περίβλημα και επιτρεπόμενη διατομή 0,5mm<sup>2</sup> εγκατεστημένα σε πλαστικούς σωλήνες ή εσχάρες καλωδίων.

Για την κατοικία προτείνουμε την δημιουργία δομημένης καλωδίωσης για τον έλεγχο, την παραμετροποίηση και την προστασία όλων συστημάτων που θα εγκατασταθούν. Από το δίκτυο αυτό θα έχουμε την δυνατότητα να επικοινωνούν όλα τα συστήματα της κατοικίας με μεγάλη ευκολία και γρήγορες ταχύτητες. Το δίκτυο αυτό μπορεί να υποστηρίξει τα τηλεφωνικά σήματα,

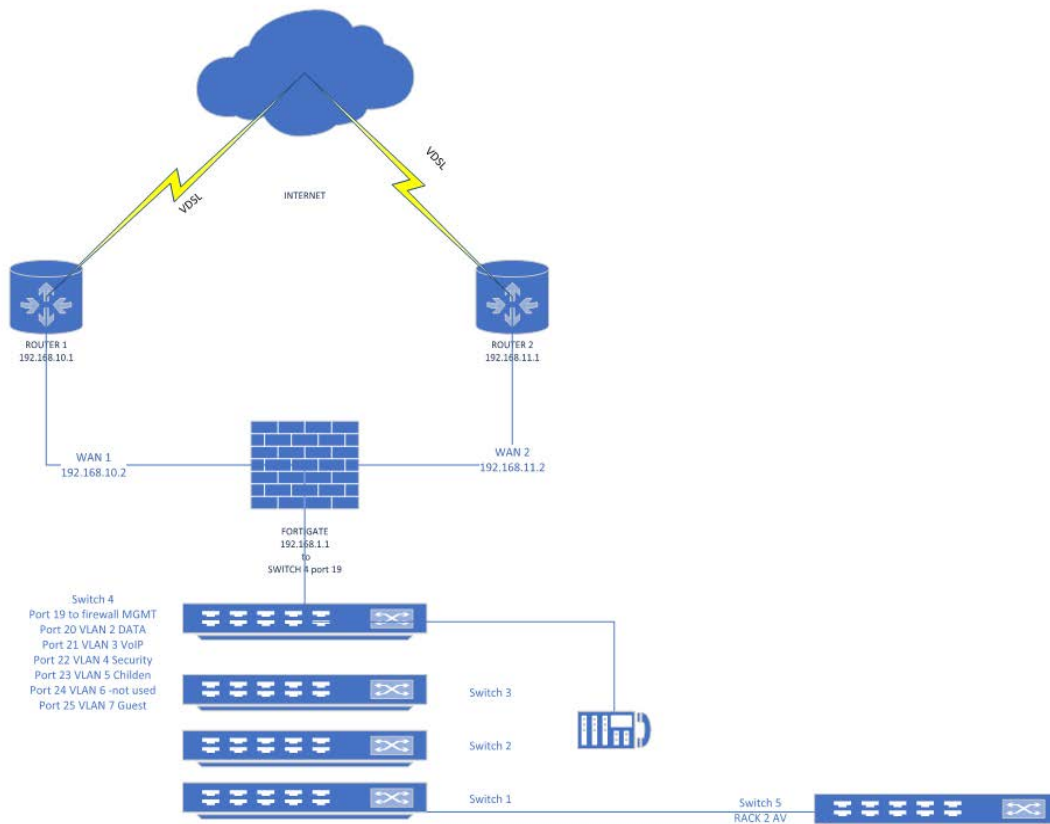
το ασύρματο και ενσύρματο δίκτυο (internet), τα σήματα ήχου, σήματα εικόνας, τους αυτοματισμούς της κατοικίας και την απομακρυσμένη διαχείριση τους.

Το ασύρματο δίκτυο προτείνεται να έχει ένα κεντρικό σύστημα διαχείρισης των κεραιών που είναι τοποθετημένες στους διάφορους χώρους. Σε σχέση με τα υπόλοιπα μεμονωμένο συστήματα υποστηρίζει κεντρική διαχείριση όλων των κεραιών, εποπτεία του συστήματος, ρύθμιση των καναλιών εκπομπής ανάλογα με τις γειτονικές παρεμβολές, γενικό status όλων των συστημάτων. Στο ενσύρματο δίκτυο προτείνεται να τοποθετηθεί κεντρικός διανομέας για την υποστήριξη των συστημάτων, των τερματικών λήψεων, μονάδες παραμετροποίησης των γραμμών Internet καθώς και προστασία (firewall).

Η διαχείριση της δομημένης καλωδίωσης μπορεί να γίνει από βοηθητικές συσκευές (switch) που ελέγχουν την ροή των δεδομένων μεταδίδοντας (μια ή πολλές) πληροφορίες που έχουν λάβει από μία συσκευή σε μία άλλη ή σε πολλές συσκευές ταυτόχρονα. Οι δικτυακές συσκευές που είναι συνδεδεμένες σε ένα switch μπορούν να πάρουν μια μοναδική διεύθυνση ή όνομα συσκευής βοηθώντας στην ροή των πληροφοριών. Τα switch εκτός από την μεταφορά των δεδομένων μπορούν μέσω του ethernet καλωδίου να τροφοδοτήσουν δικτυακές συσκευές με τάση (poe switch).

Για την διαχείριση του δικτύου προτείνεται να εγκατασταθούν τα παρακάτω :

- από τον πάροχο της τηλεφωνίας δυο τηλεφωνικές γραμμές τύπου Vdsl
- μια κεντρική μονάδα προστασίας δικτύου (Firewall)
- Switch για τον έλεγχο του αυτοματισμού
- Switch για τον έλεγχο των οπτικοακουστικών συστημάτων
- Switch για τον έλεγχο της τηλεφωνίας
- Switch για τον έλεγχο του internet



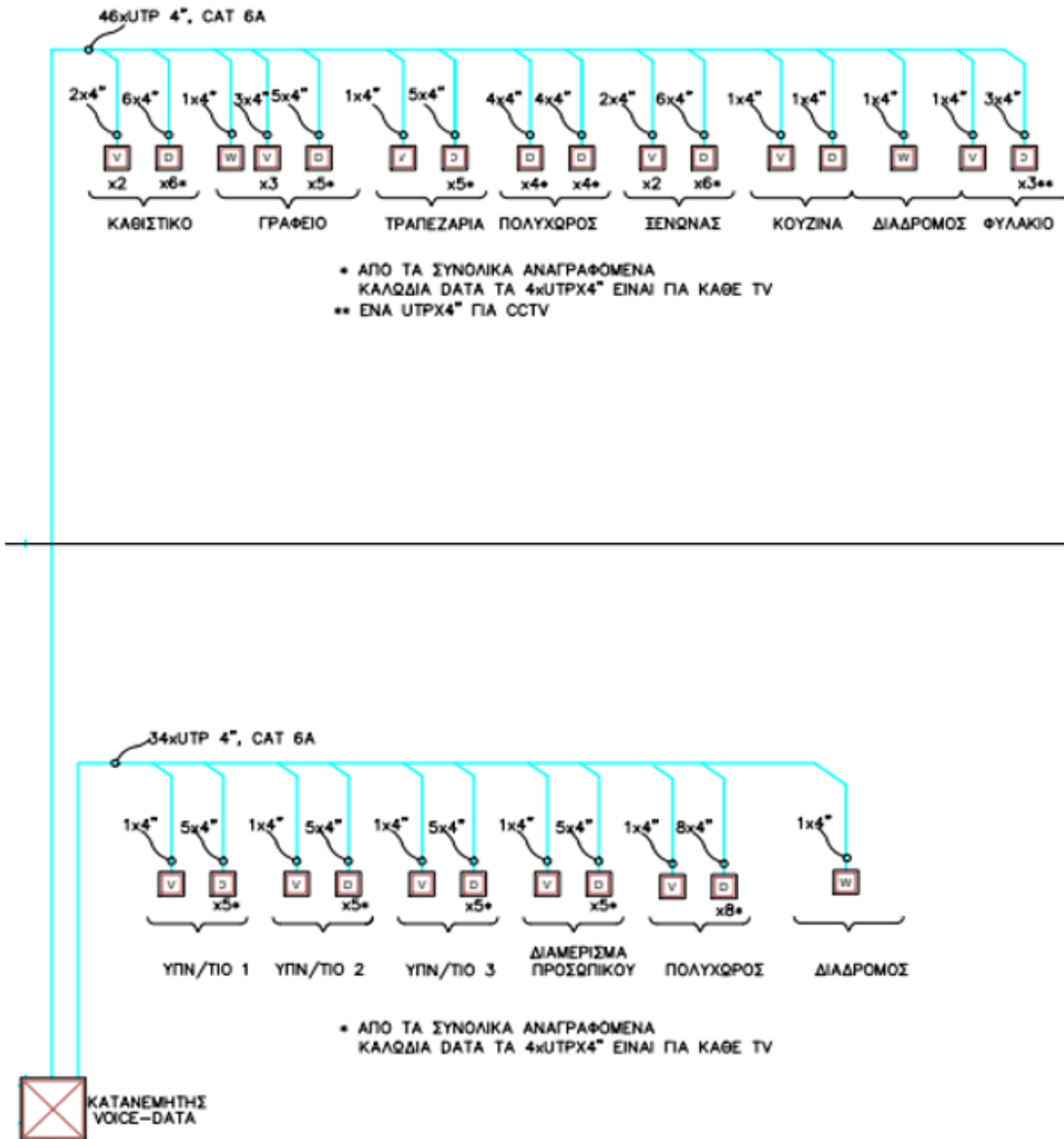
**Εικόνα 23: Διάγραμμα ροής των Switches**

Στην κατοικία προτείνεται σύστημα τηλεφωνικού κέντρου τεχνολογίας VOIP με την δυνατότητα ενδοεπικοινωνίας μέσω ασύρματων τηλεφώνων ή συσκευών smartphone μέσω εφαρμογής. Το κέντρο μπορεί να παρέχει δυνατότητες επικοινωνίας ανάμεσα σε 3 διαφορετικούς χρήστες (conference room), αυτόματη αναδρομολόγηση κλήσης, αναμονή κλήσης και καταγραφή κλήσεων.

Η προτεινομένη καλωδίωση θα πραγματοποιηθεί με καλώδιο τύπου Utp κατηγορίας 6A που θα ξεκινά από το κεντρικό σημείο διαχείρισης (Computer room) και θα καταλήγει σε όλες τις πρίζες και τα τερματικά σημεία της κατοικίας. Ο τερματισμός των καλωδίων γίνεται σε ειδικές πρίζες που τοποθετούνται σε μεταλλικά πάνελ για να συνδεθούν με τοπικές καλωδιώσεις ίδιου τύπου στα switch.

Η καλωδίωση του παρόχου τηλεπικοινωνιών οδηγείτε αρχικά μέσω πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου στο σημείο ελέγχου. Η καλωδίωση του παρόχου αποτελείται από ένα καλώδιο UTP cat5 10". Το UTP τερματίζεται στο χώρο που θα γίνεται η διαχείριση του δικτύου (Computer room).

Όλο το καλωδιακό χάλκινο δίκτυο θα είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με τα πρότυπα της κατηγορίας 6A Standards. Το σύνολο του δικτύου θα τερματισθεί αμφίπλευρα και θα πιστοποιηθεί στην ως άνω κατηγορία. Όλες οι λήψεις θα συμφωνούν με το ANSI/EIA TIA568B Standard. Οι οδεύσεις καλωδίων διαφοροποιούνται από αυτές των ισχυρών ρευμάτων και σε κάθε περίπτωση οι παράλληλες οδεύσεις θα απέχουν κατ' ελάχιστον 0,8m.



Εικόνα 24: Διάγραμμα δομημένης καλωδίωσης



#### 6.5.4 Ανάλυση Οπτικοακουστικών Εργασιών και Αυτοματισμού

Το αντικείμενο των εργασιών περιλαμβάνει την μελέτη, προμήθεια και εγκατάσταση των παρακάτω συστημάτων :

- Διαχείριση φωτισμού
- Αυτοματισμός κατοικίας
- Διανομή εικόνας
- Διανομή ήχου

Για τα οπτικοακουστικά συστήματα, την διαχείριση φωτισμού και τον αυτοματισμό της κατοικίας προτείνεται η χρήση ενός έξυπνου λειτουργικού οικιακού συστήματος τελευταίας τεχνολογίας που έχει αναπτυχθεί για να διασφαλίζει ότι διαφορετικές συσκευές ή εξειδικευμένα συστήματα μπορούν να λειτουργούν άψογα μαζί σε ένα ενιαίο σύστημα.

Το προτεινόμενο λειτουργικό αυτό σύστημα αυτοματισμού μπορεί και δημιουργεί λύσεις αυτοματισμού που μεταμορφώνουν τον τρόπο που ζουν οι άνθρωποι τη ζωή τους, διευκολύνοντας τις καθημερινές τους εργασίες και βελτιώνοντας την αποδοτικότητα και την παραγωγικότητα τους. Αυτό το λειτουργικό σύστημα έχει την δυνατότητα να κάνει όλες τις συσκευές και τα συστήματα να λειτουργούν όπως επιθυμεί ο χρήστης μόνο από μια εφαρμογή στο τηλέφωνο, στο tablet ή από σταθερές ή ασύρματες οθόνες. Το σύστημα αυτό έχει την δυνατότητα να ελέγχει την τηλεόραση, τη μουσική, τα φώτα, τα σκίαστρα, τις κάμερες, κλειδαριές θυρών και πολλά άλλα έξυπνα συστήματα.

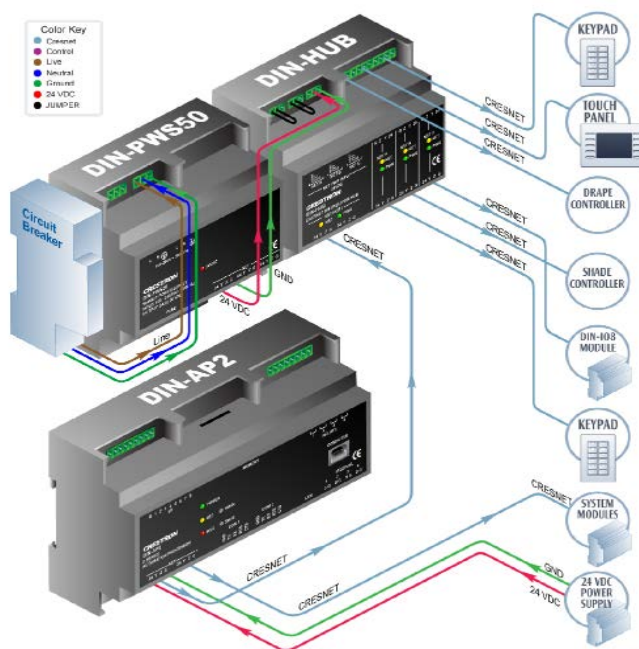
##### Διαχείριση φωτισμού

Για τον φωτισμό προτείνεται να εγκατασταθεί ένα κατανεμημένο σύστημα ελέγχου που να χρησιμοποιεί τα βιομηχανικά πρότυπα όπως 0-10V, DALI®, DMX και έλεγχο φάσης. Ο σχεδιασμός γίνεται προσθέτοντας τον αριθμό των ζωνών που χρειάζεται κάθε χώρος, τους αισθητήρες και τα πληκτρολόγια του. Οι χώροι της κατοικίας μπορούν να συγχωνευθούν σε ένα δίκτυο και το δίκτυο αυτό μπορεί να παρέχει επικοινωνία και έλεγχο του φωτισμού με αισθητήρες φωτός ή άλλες αναλογικές συσκευές.

Με την εγκατάσταση αισθητήρων φωτός μπορούν να πραγματοποιηθούν συνδυασμοί του φυσικού φωτός με το τεχνητό, δηλαδή τα φώτα της κατοικίας μπορούν με την ανατολή του ηλίου να ανεβαίνουν σιγά σιγά και να συμβαδίζουν με το φυσικό φωτισμό κατά την διάρκεια της ημέρας. Τα φώτα μπορούν να ανάβουν αυτόματα με την βοήθεια ενός αισθητήρα παρουσίας όταν εισέλθει κάποιος σε ένα δωμάτιο και σβήνουν λίγο μετά την αναχώρηση του.

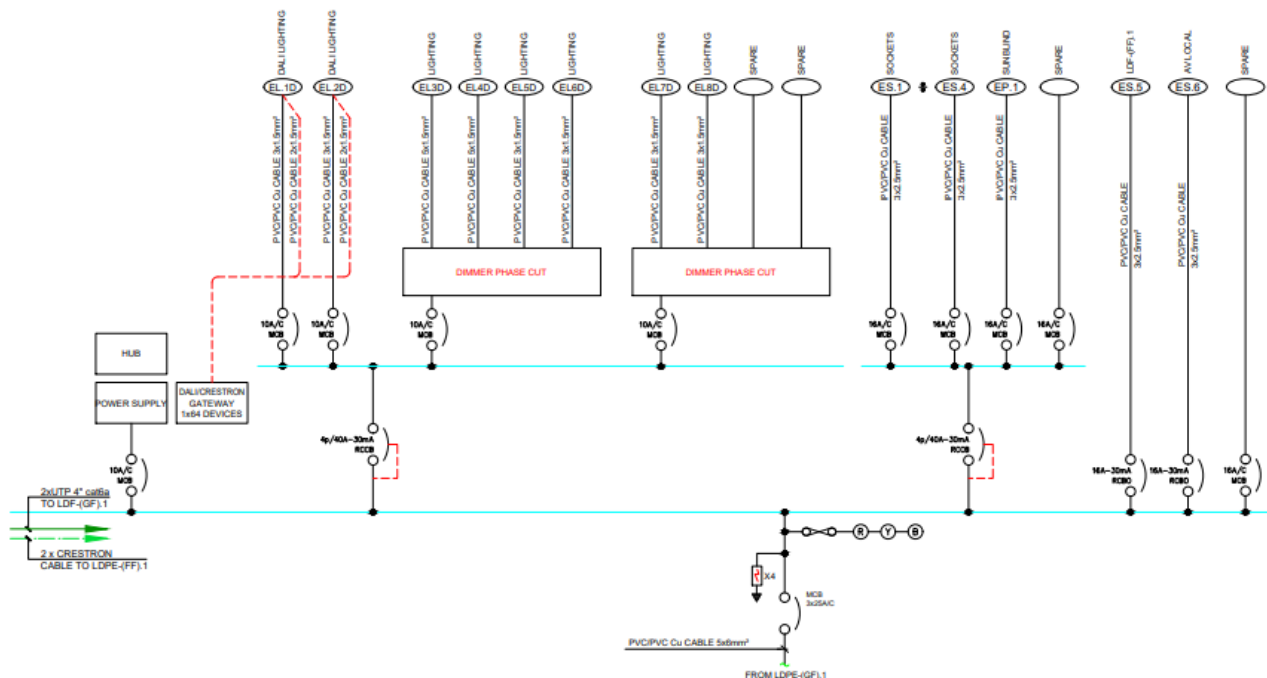
Το σύστημα δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να έχει τον έλεγχο από οπουδήποτε και τα φώτα του εσωτερικού και εξωτερικού χώρου ανάβουν, σβήνουν ή προσαρμόζονται αυτόματα βάσει προκαθορισμένου προγράμματος ή ανατολής/δύσης ηλίου. Για την διαχείριση του φωτισμού πρέπει να εγκατασταθούν οι μονάδες διαχείρισης (modules) στους γενικούς ηλεκτρολογικούς πίνακες ή υπο πίνακες της κατοικίας.

Η εσωτερική καλωδίωση των συσκευών αυτοματισμού (modules) γίνεται από πιστοποιημένο καλώδιο χαμηλής τάσης τεσσάρων αγωγών, μέσα από τους δυο αγωγούς γίνεται η τροφοδοσία των συσκευών και από τους άλλους δυο η επικοινωνία. Το καλώδιο είναι χαμηλής εκπομπής καπνού, αλογόνων και η χρήση του είναι για κυκλώματα συνεχούς ρεύματος έως 50V.



**Εικόνα 25: Σύνδεση των Modules**

Η τροφοδοσία των συσκευών (modules) γίνεται από ένα τροφοδοτικό που στην είσοδο του δέχεται 230VAC και στην έξοδο του διοχετεύει 24VDC στις συσκευές που είναι εγκατεστημένες στον κάθε πίνακα και στην συνέχεια οι συσκευές συνδέονται με τις φωτιστικές γραμμές, τις ηλεκτρικές κουρτίνες και τα ηλεκτρικά σκίαστρα. Σε κάθε πίνακα υπάρχει μια μονάδα διαχείρισης όπου συνδέεται καλωδικά με την κεντρική μονάδα διαχείρισης (controller) της κατοικίας.



**Εικόνα 26: Τρόπος εγκατάστασης των Modules**

### Αυτοματισμός Κατοικίας

Το προτεινόμενο σύστημα αυτοματισμού μπορεί να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας αυτοματοποιώντας τα φώτα, τη θερμοκρασία και τις θέσεις σκίασης σύμφωνα με το φως της ημέρας. Ο έλεγχος του φωτισμού μπορεί να γίνει με βάση την ενεργειακή ζήτηση και να μειώνει ή να αυξάνει την πληρότητα του στον χώρο.

Μπορεί να κάνει την παρακολούθηση της ενέργειας σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποιώντας ενσωματωμένα εξαρτήματα παρακολούθησης της ισχύος και να παρέχει το απόλυτο περιβαλλοντικό έλεγχο για εξοικονόμηση ενέργειας και χαμηλότερο κόστος, συνδυάζοντας την αυτοματοποιημένη μείωση της φωτεινότητας και τη συγκομιδή φωτός ημέρας.

Ο κεντρικός διαχειριστής του αυτοματισμού (controller) έχει την δυνατότητα να ελέγχει τη λειτουργία όλων των έξυπνων συστημάτων της κατοικίας μέσω της δομημένης καλωδίωσης, του ασύρματου δικτύου και των μονάδων (modules) που είναι εγκατεστημένες στους πίνακες και υπο πίνακες της κατοικίας.

Παρέχει μια αρθρωτή αρχιτεκτονική προγραμματισμού που επιτρέπει να εκτελούνται έως και δέκα προγράμματα ταυτόχρονα. Δίνει την δυνατότητα στον προγραμματιστή να αναπτύξει και να εκτελεί ανεξάρτητα προγράμματα, ειδικά για τη συσκευή, επιτρέποντας σε κάθε πρόγραμμα να

βελτιστοποιείται για μια συγκεκριμένη λειτουργία και του επιτρέπει την πραγματοποίηση αλλαγών σε ένα πρόγραμμα χωρίς να επηρεάζεται ολόκληρο το σύστημα.

Η διαχείριση των συστημάτων αυτοματισμού θα γίνεται από οθόνες που θα είναι τοποθετημένες στους ορόφους της κατοικίας, από πλήκτρα που θα είναι εγκατεστημένα σε όλους τους χώρους και από ασύρματες φορητές συσκευές ή κινητό τηλέφωνο. Μέσα από τον αυτοματισμό ο χρήστης έχει την δυνατότητα να κάνει τα παρακάτω:

- Διαχείριση φωτισμού σε όλους τους χώρους
- Διαχείριση της θέρμανσης - ψύξης
- Διαχείριση των σκιάστρων και κουρτινών
- Διαχείριση της θυροτηλεόρασης
- Διαχείριση των τηλεοράσεων
- Διαχείριση του ήχου
- Συνδυασμό όλων των παραπάνω υπο μορφή σεναρίου

Μέσω των οθονών το σύστημα θα μπορεί να «τρέχει» λειτουργικά σενάρια με το πάτημα ενός κουμπιού από μια οθόνη διαχείρισης ή ενός πλήκτρου που είναι εγκατεστημένο σε έναν χώρο της κατοικίας .

Για παράδειγμα μπορεί να προγραμματιστεί ένα σενάριο «Ταινία» όπου το πρόγραμμα θα κάνει τις παρακάτω ενέργειες στον χώρο που έχουμε επιλέξει.

- Ανοίγει την τηλεόραση
- Επιλέγεται αυτόματα η προεπιλεγμένη πηγή
- Η ένταση του ήχου πηγαίνει αυτόματα σε προκαθορισμένη ένταση
- Ο φωτισμός διαμορφώνεται αυτόματα σε προκαθορισμένη στάθμη

Το πρόγραμμα μπορεί να λειτουργήσει ως «ομπρέλα» και να ενταχθούν στον προγραμματισμό του και άλλα συστήματα με το πρωτόκολλο επικοινωνίας BaCnet Ip (π.χ το σύστημα BMS, KNX).

### Διαχείριση Εικόνας

Για την εγκατάσταση και διανομή της κεντρικής κεραίας προτείνεται να τοποθετηθούν κάτοπτρα για την λήψη των συνδρομητικών πακέτων καθώς και για την λήψη των επίγειων ψηφιακών σημάτων.

Οι κεραιές θα τοποθετηθούν στο δώμα σε γαλβανισμένο ιστό και τα κάτοπτρα σε γαλβανισμένες βάσεις δαπέδου. Ο ενισχυτής και τα στοιχεία διανομής του συστήματος θα τοποθετηθούν στο σημείο που καταλήγουν τα εσωτερικά καλώδια διανομής (computer room ή μηχανοστάσιο). Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση των κεραιών με το κέντρο ελέγχου, θα είναι με ειδική επένδυση και θωράκιση από φύλλο αλουμινίου και απόσβεση  $\leq 17$  db στους 800 MHz.

Η προτεινόμενη σχεδίαση της εγκατάστασης και οι προδιαγραφές των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τέτοιες που θα δίνουν τη δυνατότητα, να υπάρχει η ίδια ποιότητα εικόνας σε όλα τα σημεία λήψης. Αυτό θα επιτευχθεί με την εξασφάλιση σήματος μεταξύ 65 dbmV (min) και 84 dbmV (max), σύμφωνα με τις προδιαγραφές CCIR για όλα τα τηλεοπτικά προγράμματα. Η εγκατάσταση, ο έλεγχος και οι μετρήσεις θα γίνουν με ειδικά εργαλεία και όργανα (ψηφιακό πεδίομετρο - αναλυτή φάσματος με συνεχή κάλυψη από 5 MHz έως 2.100 MHz).

Επιπλέον προτείνεται και ψηφιακή διανομή του σήματος των δορυφορικών δεκτών από το κεντρικό σημείο διανομής (Computer room ή μηχανοστάσιο) του εξοπλισμού προς όλες τις τηλεοράσεις της κατοικίας. Το σήμα του δέκτη θα εισέρχεται μέσω σήματος HDMI στον διανομέα ανάλυσης (matrix switcher) και θα μεταφέρεται στα σημεία λήψης με μετατροπείς σήματος (transmitter/receiver) αντίστοιχης ανάλυσης μέσω της δομημένης καλωδίωσης. Οι μετατροπείς σήματος μπορούν να μεταφέρουν επιπλέον και τα σήματα ελέγχου υπέρυθρων για τον τηλεχειρισμό του δορυφορικού δέκτη.



**Εικόνα 27: Διανομέας εικόνας και μετατροπείς σήματος**

Για την κατοικία προτείνεται η εγκατάσταση έξυπνων τηλεοράσεων σε όλα τα υπνοδωμάτια και όλους τους χώρους διασκέδασης σύμφωνα με τις ανάγκες του κάθε χώρου ξεχωριστά.

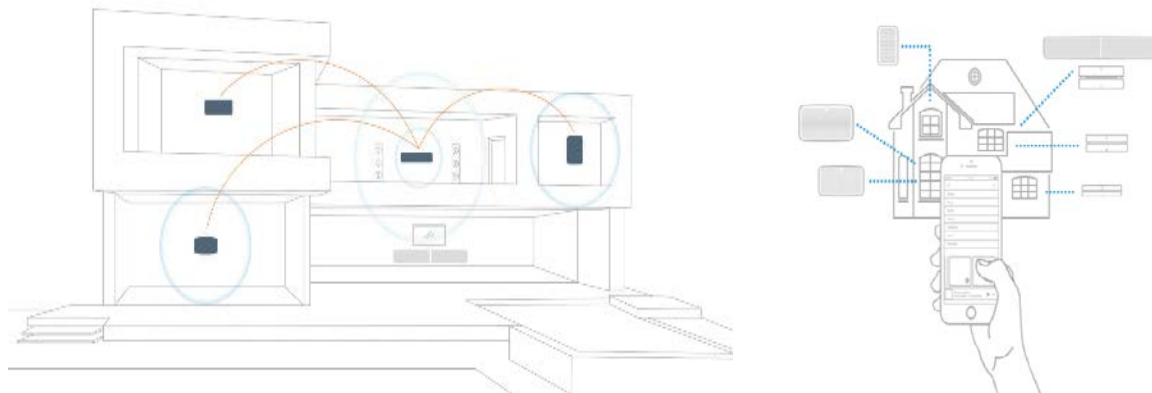
### Διανομή Ήχου

Στην κατοικία προτείνεται να εγκατασταθούν αυτόνομα τοπικά συστήματα ήχου σε όλα τα υπνοδωμάτια, στους χώρους διασκέδασης. Το κάθε σύστημα θα αποτελείται από μια μονάδα πηγής, μια ασύρματη μπάρα, ένα βαθύφωνο μεγάφωνο και τα ηχεία του χώρου. Η ασύρματη μπάρα ήχου είναι υψηλής ανάλυσης, διαθέτει κρυστάλλινο ήχο ανάλυσης 24 bit και απόκριση

μπάσων υψηλής ποιότητας χωρίς υπογούφερ . Η μπάρα διαθέτει την υποστήριξη πολλών δημοφιλών υπηρεσιών μουσικής ή ψηφιακής μουσικής βιβλιοθήκης ή ροής απευθείας από το κινητό τηλέφωνο ή το φορητό υπολογιστή. Συνδυάζεται με το βαθύφωνο μεγάφωνο (subwoofer) για την δημιουργία surround ήχο. Προγραμματίζεται εύκολα με εντολές τηλεχειριστηρίου υπέρυθρων και διαθέτει AirPlay που επιτρέπει να αναπαράγετε μουσική ή podcast από ασύρματα ηχεία οικιακής χρήσης.

Η διανομή του ήχου συνδυάζεται μέσω ενός ασύρματου συστήματος πολλαπλών συσκευών υψηλής ανάλυσης που επιτρέπει στους χρήστες να παίζουν μουσική σε οποιοδήποτε δωμάτιο της κατοικίας. Από το σύστημα αυτό μπορεί ο χρήστης να επιλέξει μουσική από την αγαπημένη του μουσική πλατφόρμα ή από την μουσική του βιβλιοθήκη που είναι συνδεδεμένη στο οικιακό δίκτυο. Ο χρήστης μπορεί να ελέγχει απο το που θα παίζει μουσική, σε ποια ένταση και το πότε θα παίζει απο μια δωρεάν εφαρμογή για το smartphone, το tablet ή τον επιτραπέζιο υπολογιστή. Το σύστημα αυτό προσφέρει ακουστική ποιότητα και λεπτομερή στο σύγχρονο «Living HiFi».

Το σύστημα εργάζεται με ήχο υπερέυψηλης ανάλυσης έως 24-bit/96kHz και 24-bit/192kHz και καθιστά δυνατή την αναπαραγωγή από οποιαδήποτε πηγή, σε οποιοδήποτε κόμβο του ενώ υποστηρίζεται από μεγάλους κατασκευαστές. Επιπλέον είναι συμβατό με AirPlay Media και επιτρέπει την αναπαραγωγή μουσικής, internet radio ή podcast από τις συμβατές συσκευές σε όλο το σπίτι.



**Εικόνα 28: Ασύρματο σύστημα διαχείρισης ήχου**

Για την ηχητική κάλυψη στους εσωτερικούς χώρους της οικίας προτείνετε η εγκατάσταση χωνευτών ηχείων οροφής με πολύ καλή ηχητική απόδοση και αισθητική ποιότητα. Για τους

εξωτερικούς χώρους προτείνεται η εγκατάσταση επίτοιχων ανθυγράνων ηχείων που θα εγκατασταθούν στον περιβάλλοντα χώρο.

Για την δρομολόγηση του ήχου στους κοινόχρηστους χώρους προτείνεται να εγκατασταθούν τελικοί ενισχυτές ήχου που συνδυάζουν υψηλή ποιότητα με αυξημένες λειτουργίες ψηφιακής επεξεργασίας σήματος (DSP) αλλά και πλήρη συμβατότητα με τα τοπικά ηχητικά συστήματα της κατοικίας. Όλοι οι τελικοί ενισχυτές εγγυούνται την απρόσκοπτη λειτουργία και σωστή οδήγηση των ηχείων ακόμα και σε συνθήκες όπου η καλωδίωση είναι αρκετά επιμήκης.

Ειδικά για τον χώρο του Play room, προτείνεται η εγκατάσταση χωνευτών περιμετρικών ηχείων (surround) υψηλής ποιότητας που θα δρομολογηθούν από ενισχυτή ήχου εγκατεστημένο στο Computer room της κατοικίας για την δημιουργία του απόλυτου home cinema.

Το προτεινόμενο σύστημα ήχου έχει την ικανότητα απομακρυσμένης λειτουργίας και δίνει στον χρήστη την επιλογή να δημιουργεί μουσικά σενάρια σε όλους τους χώρους ξεχωριστά αλλά και την δημιουργία ενός ενιαίου.

#### Συνδυασμός συστημάτων Ήχου και Εικόνας

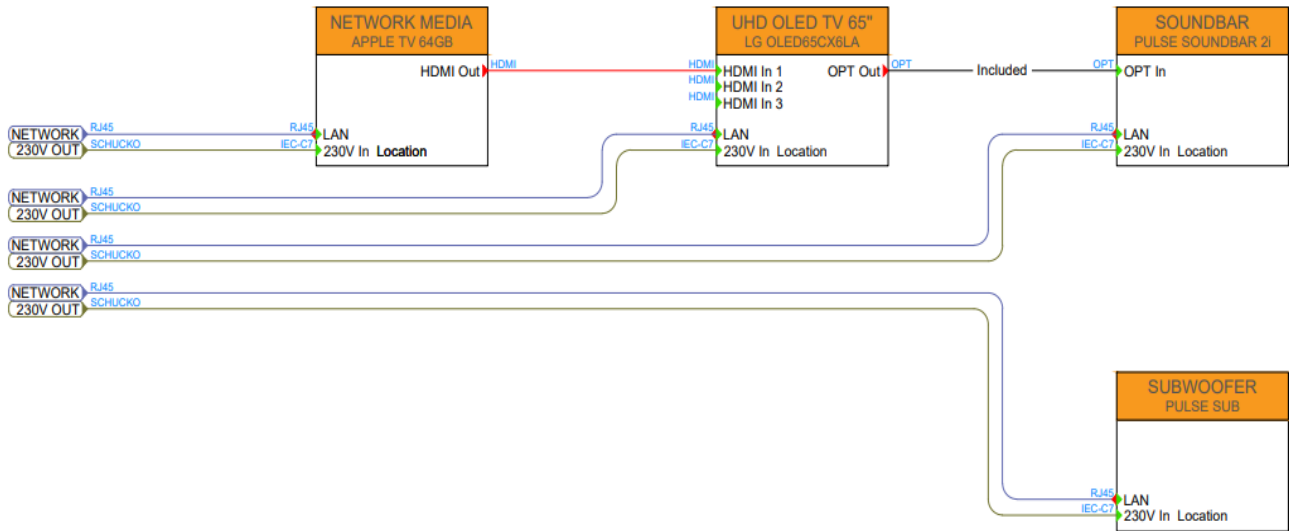
Ο προτεινόμενος συνδυασμός συστημάτων ήχου και εικόνας μπορεί να δώσει στον χρήστη την απόλυτη επιλογή λύσεων όσο αναφορά τον τρόπο διαχείρισης και δημιουργήσει έξυπνα λειτουργικά σενάρια.

Τα τοπικά συστήματα ήχου και εικόνας θα χειρίζονται από μια συσκευή διαχείρισης σημάτων I/O που έχει σχεδιαστεί για να επεκτείνει εύκολα τις διαθέσιμες θύρες IR/Serial, ένα τηλεχειριστήριο χειρός με οθόνη αφής που παρέχει επικοινωνία χρησιμοποιώντας βελτιωμένη τεχνολογία ασύρματου δικτύου (WiFi). Η λειτουργία τους θα γίνεται από το ασύρματο χειριστήριο που διαθέτει οθόνη αφής υψηλής ανάλυσης και επιτρέπει τον έλεγχο σε οτιδήποτε συσκευή του συστήματος. Η τεχνολογία αυτή προσφέρει μια οθόνη αφής με κινητικά εφέ, κινούμενα σχόλια και ενσωματωμένες εφαρμογές προσαρμοσμένες στις ανάγκες του χρήστη. Με την ενσωματωμένη αναγνώριση φωνής το χειριστήριο μπορεί να παρέχει τη δυνατότητα χρήσης προφορικών εντολών για τον έλεγχο των συσκευών. Η αναγνώριση φωνής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για γρήγορη ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση συσκευών, αλλαγή καναλιού, επιλογή σκηνής φωτισμού, χαμήλωμα των σκιάστρων των παραθύρων του δωματίου, κλείδωμα των θυρών ή οπλισμό του συστήματος ασφαλείας.

Η συσκευή σημάτων I/O επικοινωνεί με το τοπικό δίκτυο επιτρέποντας τον απομακρυσμένο έλεγχο και παρακολούθηση του συνδεδεμένου εξοπλισμού από υπολογιστή ή tablet. Η

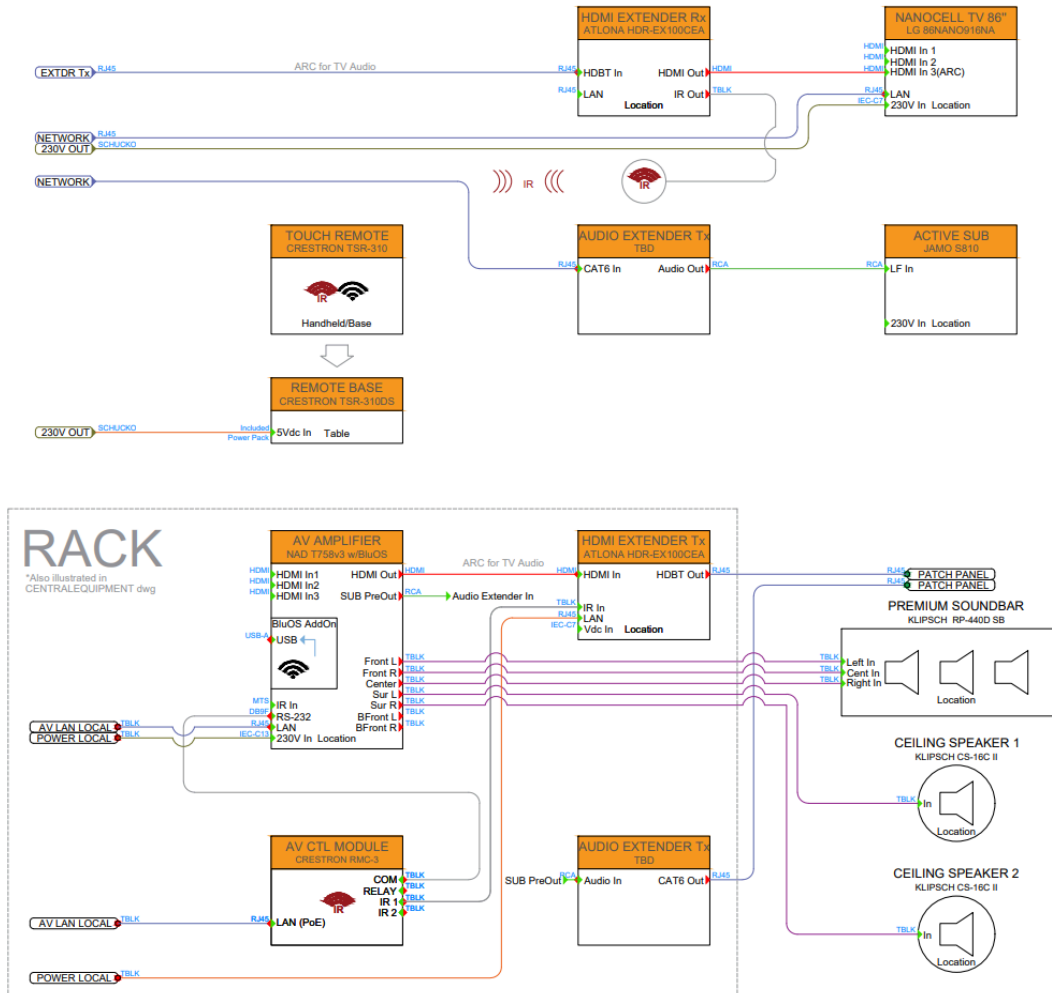
τροφοδοσία παρέχεται εύκολα μέσω Power over Ethernet (PoE) εξαλείφοντας την ανάγκη για τοπική παροχή ρεύματος ή επιπλέον καλωδίωση.

Ακολουθεί παρακάτω ο τρόπος λειτουργίας κάθε συστήματος καθώς και τα μηχανήματα, συσκευές που χρειάζονται για την υλοποίηση του για τα υπνοδωμάτια και το family room της κατοικίας:



**Εικόνα 29: Συνδεσμολογία συστημάτων**





Εικόνα 30: Συνδεσμολογία μηχανημάτων για το Play room

### 6.5.5 Το οικολογικό αποτύπωμα του έργου

Όλοι οι συμβαλλόμενοι για την ολοκλήρωση του έργου αναγνωρίζουν και κατανοούν τον αντίκτυπο που έχει η ανθρώπινη δραστηριότητα στο περιβάλλον και θα προσπαθήσουν να ενσωματώσουν τη βιώσιμη ανάπτυξη και την περιβαλλοντική διαχείριση στις διαδικασίες και τις πρακτικές του έργου. Δεσμεύονται στον εντοπισμό ευκαιριών για τον μετριασμό των επιπτώσεων στο περιβάλλον μέσα από τις έξυπνες επιλογές οικολογικών υλικών, διαδικασιών παραγωγής, κύκλου ζωής των προϊόντων και της ανακύκλωσης. Θα προσπαθήσουν για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και την προώθηση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, πληρώντας τα ενεργειακά πρότυπα κατά την κατασκευή και παράδοση του έργου.

### 6.5.6 Συμπεράσματα

Τα αιεφόρα κτίρια έχουν γίνει αρκετά δημοφιλή την τελευταία δεκαετία από τότε που οι άνθρωποι έχουν συνειδητοποιήσει περισσότερο τα περιβαλλοντικά μας προβλήματα και ότι πρέπει να τα λύσουμε με κάποιο τρόπο. Αρκετά προγράμματα και επιδοτήσεις δίνονται από διάφορους φορείς και κυβερνήσεις για την ανακαίνιση των κτιρίων.

Ένα κτίριο είναι Πράσινο σε όλο τον κύκλο ζωής του δηλαδή από τον αρχικό του σχεδιασμό, την κατασκευή του έως την κατεδάφιση του. Η Πράσινη κατασκευή δημιουργεί κτίρια που έχουν μεγαλύτερη ενεργειακή απόδοση σε αντίθεση με τα συμβατικά κτίρια που συνήθως δεν έχουν καλή μόνωση και χάνουν την θερμότητα τους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ότι ένα «πράσινο» κτίριο μπορεί να ζεσταίνεται λιγότερο αφού μπορεί και διατηρείται η θερμοκρασία του.

Τα πράσινα κτίρια είναι περισσότερο φιλικά προς το περιβάλλον λόγω των υλικών που επιλέγονται για την κατασκευή τους αλλά και την ικανότητα της ανακύκλωσης ή επαναχρησιμοποίησης τους για άλλους σκοπούς. Τα νέα κτίρια με την καλύτερη ενεργειακή αποδοτικότητα τους έχουν βοηθήσει στην μείωση των ορυκτών καυσίμων που χρησιμοποιούνται σε παγκόσμια κλίμακα και στην μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Δίνουν έμφαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αντί για συμβατικά ορυκτά καύσιμα πράγμα και με την χρήση των ΑΠΕ βοηθούν στον μετριασμό διαφόρων περιβαλλοντικών προβλημάτων, συμπεριλαμβανομένης της υπερθέρμανσης του πλανήτη και κάθε είδους ρύπανσης. Δεδομένου ότι τα πράσινα κτίρια βασίζονται συχνά σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως η ηλιακή ενέργεια, είναι ήδη πολύ πιο φιλικά προς το περιβάλλον σε σύγκριση με τα συμβατικά. Ωστόσο, τα πράσινα κτίρια μπορούν να εξοικονομήσουν ακόμη περισσότερη ενέργεια χρησιμοποιώντας το φως της ημέρας ως κύρια πηγή φωτισμού.

Σπίτια που έχουν κατασκευαστή με «πράσινο» τρόπο δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στην κυκλοφορία του αέρα, η οποία βελτιώνει περαιτέρω τη συνολική ποιότητα του εσωτερικού χώρου. Χρησιμοποιούν πολλά φυσικά ή βιώσιμα υλικά για διακόσμηση και δάπεδα πράγμα που έχει περισσότερα οφέλη για την υγεία, καθώς το σώμα μας συχνά αντιδρά πολύ πιο θετικά στα φυσικά υλικά σε σύγκριση με τα συνθετικά.

Επίσης, παρόλο που το κόστος κατασκευής για τα πράσινα κτίρια είναι συχνά υψηλότερο σε σύγκριση με το κόστος των συμβατικών κτιρίων, τα πράσινα κτίρια μπορεί να εξοικονομήσουν πολλά χρήματα μακροπρόθεσμα και όσο οι άνθρωποι θα συνειδητοποιήσουν περισσότερο τα περιβαλλοντικά προβλήματα τόσο περισσότερο θα ανεβαίνει και η αξία των βιώσιμων κατοικιών.

Εκτός από τα παραπάνω πλεονεκτήματα η πράσινη κατασκευή παρουσιάζει αρκετά μειονεκτήματα και δεν είναι λύση για όλα τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Το αρχικό μεγάλο κόστος κατασκευής αποθαρρύνει τους ενδιαφερόμενους ενώ υπάρχουν αρκετά προβλήματα για την χρηματοδότηση των πράσινων κτιρίων.

Η Πράσινη κατοικία βασίζεται σε εναλλακτικές μορφές ενέργειας όπως είναι οι ΑΠΕ με τις εξωτερικές συνθήκες να παίζουν σημαντικό ρόλο για την παροχή ενέργειας. Οι Πράσινες κατασκευές δεν κατάλληλες για όλες τις τοποθεσίες γιατί χρειάζονται περισσότερο ηλιακό φως για παραγωγή ενέργειας ώστε να μειώσουν τις συμβατικές πηγές μορφές ενέργειας.

Η Πράσινη κατασκευή είναι αρκετά δημοφιλής αλλά εξακολουθεί να είναι σχετικά μια νέα τεχνολογία κτιρίων όπου η υποδομή της δεν έχει βελτιστοποιηθεί ακόμη. Τα πράσινα δομικά υλικά δεν είναι δοκιμασμένα στον χρόνο και η διαθεσιμότητα τους κάποιες φορές δεν είναι τόσο άμεση σε αντίθεση με τα συμβατικά.

Το εργατικό δυναμικό της αγοράς είναι αρκετά έμπειρο για την δόμηση συμβατικών κτιρίων και δεν έχει εμπειρία των νέων τεχνολογιών που απαιτούνται για τις Πράσινες κατασκευές. Η τεχνολογία που σχετίζεται με τις Πράσινες κατασκευές είναι σχετικά νέα και δεν έχει ακόμη ωριμάσει εντελώς, το πιθανότερο είναι ότι αργά ή γρήγορα θα υπάρξουν κάποια τεχνολογικά ζητήματα που μπορεί να πρέπει να επιλυθούν με την πάροδο του χρόνου, γεγονός που μπορεί να μεταφραστεί σε σημαντικό πρόσθετο κόστος και προσπάθειες.

## 6 Βιβλιογραφία

### Βιβλία

Πολύζος, Σ., (2004), Διοίκηση και διαχείριση τεχνικών έργων. Μέθοδοι και τεχνικές», σελ. 20, Κριτική.

Ντάφης, Σ. (1994): Αειφορία και αειφορική ανάπτυξη. Αμφίβιον. τ. 7.

Συρακούλης, 2016: "Κλεάνθης Συρακούλης Διοίκηση και Διαχείριση Έργων (Υ103) "

Σωτηρόπουλος Β.Α.-Κουρής Σ.Σ. 2010, Ηλεκτρολογικές και Μηχανολογικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Κουτρούλης Χαράλαμπος , Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης: Απαιτήσεις Ασφάλειας και Λειτουργείας

Erik W.Larson, Clifford F. Gray Διοίκηση. Διοίκηση Έργων: Η Διαδικασία Διοίκησης ( Επιστημονική Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης, Κωνσταντίνος Κηρυτόπουλος, ΕΜΠ)

Smith, Reinertsen.1995: Developing Products in Half the Time

PMI Institute. (2013). A guide to the Project Management Body of Knowledge, 5th edition.

Freeman, R.E. (1984). Strategic Management: a Stakeholder Approach. New York Basic Books

A Guide to the Project Management Body of Knowledge Third Edition "A Guide to the Project Management Body of Knowledge Third Edition"

Δημητριάδης, Αντώνης. 2004. Διοίκηση, διαχείριση έργου – Project management. 3η έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Laudon, Kenneth C. & Jane P. Laudon. 2009. Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης. Μπφρ. Γιάννης Κατσαντώνης & Δημήτρης Κωστάκης. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

PMI (Project Management Institute). 2004. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 3rd edition. Pennsylvania: Project Management Institute.

Shtub, Avraham, Jonathan Bard & Shlomo Globerson. 2005. Project Management – Processes, Methodologies and Economics. Upper Saddle River, NJ: Pearson-Prentice Hall.

Thamhain, 2013: Managing Risks in Complex Projects

Elkington, J. Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business; Capstone Publishing Ltd.: Oxford, UK, 1997

### Δημοσιεύσεις – Επιστημονικά Άρθρα

Στουρνάρας,2020 «Κλιματική Κρίση και Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών» [ONLINE] Available at: <https://www.bankofgreece.gr/enimerosi/grafeio-typoy/anazhthsh-enhmerwsewn/enhmerwseis?announcement=6bb0ee8f-2e71-4a82-8f52-d477fa5b78fb>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2021: 5 Γεγονότα για τον στόχο της ΕΕ για κλιματική ουδετερότητα, [ONLINE] Available at: <https://www.consilium.europa.eu/en/5-facts-eu-climate-neutrality>

SOS από επιστήμονες για υπερθέρμανση και αύξηση πληθυσμού, 2018 [ONLINE] Available at: <http://www.ecoscience.gr>

WWF [ONLINE] Available at: <https://www.worldwildlife.org/pages/living-planet-report-2018>

Fuelling War, Natural Resources and Armed Conflicts by Philippe Le Billon [ONLINE] Available at: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315019529/fuelling-war-philippe-le-billon>

National Geographic Society, 2013 «Εγκυκλοπαίδεια του Περιβάλλοντος» [ONLINE] Available at: <https://www.inedivim.gr/images/ng-egkykpolaideia/ng-egkykpolaideia-perivalon-5-ripansi.pdf>

Carbon Atlas: IEA/OECD 2019. CO2 Emissions from Fuel Combustion Highlights. Paris. [ONLINE] Available at: <https://webstore.iea.org/co2-emissions-from-fuel-combustion-2019-highlights>

Mouchlia D., Baniyas G., Achillas Ch., Archontakis F., Sartzetakis E., Moussiopoulos N. 2015. 1st International Conference on Agrifood SCM & Green Logistics. Supermarkets & green groceries: Determining factors of the organic waste.

Moving towards a circular economy. 2015. European Commission, Environment, Waste, [ONLINE] Available at: <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>

Resource productivity and waste - OECD. 2015. Resource productivity and waste - OECD. [ONLINE] Available at: <http://www.oecd.org/environment/waste/>. [Accessed 13 October 2015].

University of Macedonia's Eco-Management Office. 2015. University of Macedonia's Eco-Management Office. [ONLINE] Available at: <http://www.perivpamak.gr/>. [Accessed 13 October 2015].

Valentina Tarzia (2003), European Common Indicators, Towards a local sustainability profile, 164-169 [ONLINE] Available at: [http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/eci\\_final\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/eci_final_report.pdf)

Εθνική Στρατηγική για τη Βιώσιμη και Δίκαιη Ανάπτυξη - Ελλάδα 2030, (2019). [ONLINE] Available at: <https://www.mindev.gov.gr>

Στόχοι Βιώσιμης Αναπτυξης Agenda 2030 [ONLINE] Available at: [https://hellenicaid.mfa.gr/media/images/docs/Agenda\\_2030.pdf](https://hellenicaid.mfa.gr/media/images/docs/Agenda_2030.pdf)

Τεχνική προστασία περιβάλλοντος [ONLINE] Available at: <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/1009>

Π.Ε.Ε.Κ.Π.Ε, Τεύχος 13: Μιχάλης Φωτιάδης - Αειφορία και αειφόρος ανάπτυξη: μία (ακόμα) κριτική [ONLINE] Available at: <https://www.peekpemagazine.gr/issue/606>

Ελλάδα: Εθνική Στρατηγική για τη Βιώσιμη και Δίκαια Ανάπτυξη 2030, [ONLINE] Available at: <https://www.mindev.gov.gr/wp>

International Hellenic University: Εισαγωγή στην Βιώσιμη Ανάπτυξη 2015, Λαμπρίδη-Λαμπρινάκη, [ONLINE] Available at: <https://www.ihu.edu.gr/icsd/docs/eisagogi-sti-viosimi-anaptyxi.pdf>

J Rodney Turner Company-wide project management: the planning and control of programmes of projects of different type [ONLINE] Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article>

EEA - European Environment Agency [ONLINE] Available at: [ee.europa.eu/el/about-us](http://ee.europa.eu/el/about-us)

Costantino, F.; Di Gravio, G.; Nonino, F. Project selection in project portfolio management: An artificial neural network model based on critical success factors. *Int. J. Proj. Manag.* 2015, 33, 1744–1754

Project Management Institute PMI. A Guide to the Project Management Book of Knowledge: PMBOK Guide, 6th ed.; Project Management Institute: Newtown Square, PA, USA, 2017.

Silvius, A.G.; Kampinga, M.; Paniagua, S.; Mooi, H. Considering sustainability in project management decision making; An investigation using Q-methodology. *Int. J. Proj. Manag.* 2017, 35, 1133–1150.

Baumgartner, R.J.; Ebner, D. Corporate sustainability strategies: Sustainability profiles and maturity levels. *Sustain. Dev.* 2010, 18, 76–89.

Kleindorfer, P.R.; Singhal, K.; Van Wassenhove, L. Sustainable operations management. *Prod. Oper. Manag.* 2005, 14, 482–492.

Life-IP 4 Natura, Νοε. 2019, Ολοκληρωμένες δράσεις για τη διατήρηση και διαχείριση των περιοχών του δικτύου Natura 2000, των ειδών, των οικοτόπων και των οικοσυστημάτων στην Ελλάδα [ONLINE] Available at: <https://edozoume.gr/wp-content/uploads/2020/10/LIFE-IP-4-NATURA-Stakeholder-analysis-guidance-document.pdf>

Kivilä, J.; Martinsuo, M.; Vuorinen, L. Sustainable project management through project control in infrastructure projects. *Int. J. Proj. Manag.* 2017, 35, 1167–1183.

UNEP, International Resource Panel, 2011, Available at: [Sustainabledevelopment.un](http://Sustainabledevelopment.un)

Agenda 2030, [ONLINE] Available at: [hellenicaid.mfa.gr/media/images/docs/Agenda\\_2030.pdf](http://hellenicaid.mfa.gr/media/images/docs/Agenda_2030.pdf)

Special Issue on rethinking project management (EPSRC network 2004–2006) [ONLINE] Available at: [www.researchgate.net/publication/248345414\\_Special\\_Issue\\_on\\_rethinking\\_project\\_management\\_EPSRC\\_network\\_2004-2006](http://www.researchgate.net/publication/248345414_Special_Issue_on_rethinking_project_management_EPSRC_network_2004-2006)

Ken Laudon & Jane Laudon (2009). Management Information Systems: International Edition, 11/E [ONLINE] Available at: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.457.2171&rep=rep1&type=pdf>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2001[ONLINE] Available at: [https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/deve/20020122/com\(2001\)366\\_el.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/deve/20020122/com(2001)366_el.pdf)

International Solid Waste Association 2015. International Solid Waste Association. [ONLINE] Available at: [www.iswa.org/fileadmin/galleries/Publications/ISWA\\_Reports/ISWA\\_Report\\_2010.pdf](http://www.iswa.org/fileadmin/galleries/Publications/ISWA_Reports/ISWA_Report_2010.pdf). [Accessed 13 October 2015].

Συμφωνία του Παρισιού, [ONLINE] Available at: <https://sustainabledevelopment.un.org/frameworks/parisagreement>

### Ιστοσελίδες

Club of Rome [ONLINE] Available at: [www.clubofrome.org](http://www.clubofrome.org)

<https://www.ipcc.ch>

<https://environmental-conscience.com>

[https://ec.europa.eu/info/index\\_el](https://ec.europa.eu/info/index_el)

<http://www.elot.gr/>

<https://www.crestron.com/>

### Wikipedia

Project Management

Green Project Management

Corporate Social Responsibility

Stakeholders

Sustainability

Project Management

Greenality

