



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ  
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ**

**Εφαρμογές των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο Τομέα  
του Τουρισμού**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Ιωάννα Φουντουκίδου

**Επιβλέπων :** Μαρία Ιωαννίδου

Καθηγήτρια Ε.Μ.Π

Αθήνα, Φεβρουάριος 2017





## **ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ  
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ**

### **Εφαρμογές των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο Τομέα του Τουρισμού**

#### **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Ιωάννα Φουντουκίδου

**Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή:**

-----  
Μαρία Ιωαννίδου  
Καθηγήτρια Ε.Μ.Π

-----  
Νικόλαος Θεοδώρου  
Καθηγητής Ε.Μ.Π

-----  
Παναγιώτης Τσαραμπάρης  
Καθηγητής Ε.Μ.

Αθήνα, Φεβρουάριος 2017

-----  
Ιωάννα Φουντουκίδου

**Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π**

Copyright © Ιωάννα Φουντουκίδου,2017.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, απόθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ'ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, απόθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε το ακαδημαϊκό έτος 2016-2017 στον τομέα Ηλεκτρικών και Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Απόφάσεων της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέποντα καθηγήτρια μου κ. Μαρία Ιωαννίδου που μου έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα και με καθοδήγησε κατά την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας.

Τέλος θέλω να εκφράσω την μεγάλη μου ευγνωμοσύνη στους γονείς μου, για την αγάπη και τη στήριξη που μου πρόσφεραν σε κάθε στιγμή της ζωής μου. Ένα μεγάλο ευχαριστώ και στους φίλους μου που ήταν πάντα δίπλα μου, προσφέροντας μου όμορφες στιγμές.



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	10
Abstract.....	12
<b>Κεφάλαιο1:Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....</b>	<b>13</b>
1.1 Τι είναι οι Α.Π.Ε.....	13
1.2 Μορφές των Α.Π.Ε.....	14
1.2.1 Αιολική Ενέργεια.....	14
1.2.2 Ηλιακή Ενέργεια.....	16
1.2.2.1 Φωτοβολταϊκά Συστήματα.....	18
1.2.2.2 Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο.....	20
1.2.2.3 Συνθήκες λειτουργίας φωτοβολταϊκών συστημάτων.....	21
1.2.2.4 Χωροθέτηση Φ/Β Συστημάτων.....	23
1.2.2.5 Κόστος Φ/Β Συστήματος.....	24
1.2.2.6 Απόδοση Φ/Β Συστήματος.....	24
1.2.3 Βιομάζα.....	25
1.2.3.1 Παγκόσμιο και Ελληνικό Δυναμικό.....	26
1.2.3.2 Εφαρμογές-Ενεργειακή Αξιοποίηση της Βιομάζας.....	28
1.2.4 Γεωθερμία.....	29
1.2.4.1 Γεωθερμική Ενέργεια στην Ελλάδα.....	30
1.2.4.2 Εφαρμογές Γεωθερμίας.....	32
1.2.5 Υδροηλεκτρική Ενέργεια.....	33
1.2.5.1 Λειτουργία Υδροηλεκτρικών Μονάδων.....	33
1.2.5.2 Υδροηλεκτρική Ενέργεια στην Ελλάδα.....	35
1.2.6 Ενέργεια από τη θάλασσα.....	37

1.2.6.1	Μορφές θαλάσσιας Ενέργειας.....	38
1.2.6.2	Αξιοποίηση θαλάσσιας ενέργειας στην Ελλάδα.....	38
1.3	Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα των Α.Π.Ε.....	39
1.4	20-20-20 μέχρι το 2020-Στόχοι και προοπτικές για το 2020.....	41
<b>Κεφάλαιο2:</b>	<b>ΑΠΕ και Τουρισμός.....</b>	<b>42</b>
2.1	Ecolabel.....	42
2.2	Green Hotels.....	43
2.3	Συστήματα διαχείρισης ενέργειας.....	49
2.3.1	EMAS.....	49
2.3.2	EN 16001 και ISO50001.....	50
2.3.3	Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α).....	52
2.4	Η εφαρμογή των ΑΠΕ στις ξενοδοχειακές μονάδες.....	54
2.5	Ξενοδοχειακός βιοκλιματικός σχεδιασμός.....	54
2.5.1	Προσανατολισμός κτιρίου.....	55
2.5.2	Μορφή κτιρίου.....	55
2.5.3	Μόνωση κτιρίου.....	56
2.6	Τα οφέλη από τη χρήση των ΑΠΕ στον τουριστικό τομέα.....	58
2.7	Ένα καλό παράδειγμα από την Βιέννη.....	58
2.8	Δυσκολίες διεύθυνσης των Α.Π.Ε στα ξενοδοχεία.....	60
<b>Κεφάλαιο3:</b>	<b>Προτάσεις δράσεων ενεργειακής βελτιστοποίησης.....</b>	<b>61</b>
3.1	Δράσεις για τον φωτισμό.....	61
3.1.1	Αντικατάσταση των συμβατικών λαμπτήρων με λαμπτήρων LED.....	62
3.1.1.1	Πλεονεκτήματα LED.....	62
3.1.2	Αντικατάσταση ηλεκτρονικών διατάξεων έναυσης (ballast).....	64
3.1.3	Αντικατάσταση λαμπτήρων φθορισμού T8 με T5.....	65
3.1.4	Αντικατάσταση φωτοηλεκτρικών αισθητήρων κίνησης.....	65
3.1.5	Καθαρισμός λαμπτήρων.....	65
3.1.6	Χρήση ροοστατών στα φωτιστικά.....	66
3.2	Δράσεις Θέρμανσης/Ψύξης/ZNX.....	66



3.2.1 Αντικατάσταση αντλίων θερμότητας.....	66
3.2.1.1 Πλεονεκτήματα αντλίων θερμότητας.....	68
3.2.2 Εγκατάσταση Αυτοματισμών.....	69
3.2.2.1 Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για ΖΝΧ.....	69
3.2.2.2 Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών χωρίς κάλυμμα για θέρμανση πισίνας.....	70
3.2.2.2.1 Θέρμανση νερού πισίνων.....	71
3.2.2.3 Ενδοδαπέδια θέρμανση.....	71
3.2.2.4 Θερμοστάτης εσωτερικής θερμοκρασίας.....	71
3.2.2.5 Θερμοστατικές βαλβίδες.....	72
3.2.2.6 Λέβητας Συμπύκνωσης.....	72
3.3 Εγκατάσταση ηλιοσωλήνων/φωτοσωλήνων.....	72
3.4 Εγκατάσταση γεωθερμικού συστήματος.....	74
3.5 Εγκατάσταση μονάδας συμπαραγωγής και θερμότητας.....	75
3.6 Εγκατάσταση και λειτουργία συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης (BEMS, ανιχνευτές κίνησης, θερμοστάτες, κτλ).....	76
3.6.1 Πλεονεκτήματα συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης.....	77
3.7 Αξιοποίηση θαλασσινού ή υπόγειου νερού για παραγωγή χρήσης- Αφαλάτωση.....	77
3.7.1 Αφαλάτωση του νερού με αντίστροφη ώσμωση.....	78
<b>Κεφάλαιο4:Κριτήρια Επιλογής.....</b>	<b>79</b>
4.1 Κριτήριο Καθαρής Παρούσας Αξίας(ΚΠΑ).....	79
4.2 Κριτήριο Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης(ΕΒΑ).....	80
4.3 Κριτήριο Έντονης Περιόδου Απόπληρωμής(ΕΠΑ).....	80
4.4 Χρηματοδότηση ενεργειακών επενδύσεων.....	82
4.5 Ξενοδοχεία του μέλλοντος-Ξενοδοχεία του 2020.....	82
<b>Κεφάλαιο5:Επίλογος.....</b>	<b>85</b>
5.1 Συμπεράσματα.....	85
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>86</b>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η υπερθέρμανση του πλανήτη, που έχει προέλθει από το φαινόμενο θερμοκηπίου και έχει συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην κλιματική αλλαγή, είναι από τα πιο σημαντικά ζητήματα που απασχολούν την Ευρωπαϊκή Κοινότητα. Η σπουδαιότητα της μείωσης των εκπομπών αερίων που δημιουργούν το φαινόμενο αυτό, έχει οδηγήσει στη λήψη ουσιαστικών μέτρων και απόφάσεων για την αντιμετώπισή του.

Ένας τομέας που έχει προοπτικές βελτίωσης, είναι ο κτιριακός, ο οποίος αποτελεί περίπου το 36% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στην Ελλάδα. Στον κτιριακό τομέα, όπου το μεγαλύτερο ποσοστό των κτιρίων στην χώρα μας έχουν κατασκευαστεί πριν το 1980, κρίνεται απαραίτητη η βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, καθώς ακολουθούν ενεργειακές προδιαγραφές παλαιού τύπου, που δεν ενσωματώνουν τη σύγχρονη τεχνολογία. Τα ξενοδοχεία ειδικότερα, παρουσιάζουν ιδιαίτερα υψηλές ενεργειακές καταναλώσεις, λόγω του πλήθους φορτίων και της συνεχούς λειτουργίας τους. Είναι απαραίτητο να τονιστεί ότι η κατανάλωση ενέργειας στα 8900 ξενοδοχεία της Ελλάδας ευθύνεται για το 10 % της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας ,όταν οι ξενοδοχειακές μονάδες καλύπτουν το 1,2% της συνολικής δομημένης επιφάνειας.

Ο τουρισμός αποτελεί έναν ιδιαίτερα δυναμικό κλάδο της παγκόσμιας οικονομίας, αλλά ταυτόχρονα και έναν κλάδο ο οποίος καταναλώνει σημαντικά ποσά ενέργειας τόσο στον τομέα των μεταφορών προς τους τουριστικούς προορισμούς όσο και στη λειτουργία των τουριστικών υποδομών σε αυτούς. Οι τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και η εφαρμογή της χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας θα μπορούσαν να συμβάλλουν καθοριστικά σε εξοικονόμηση πόρων αλλά και την προώθηση του ελληνικού τουρισμού. Η επιμήκυνση του τουρισμού θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση των ΑΠΕ και την πιστοποίηση των ενεργειακών μονάδων.

Στόχος της εργασίας μου είναι να παρουσιάσει και να αναλύσει τη κατάσταση των ΑΠΕ στην Ελλάδα σήμερα καθώς και την εφαρμογή τους στον τουριστικό τομέα. Παρουσιάζεται και αναλύεται η συμμετοχή των ΑΠΕ στα ελληνικά ξενοδοχεία. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός ,η χωροθέτηση κτιρίων, ο αερισμός και φωτισμός κτιρίων, είναι κάποια από τα ενδιαφέροντα θέματα που θα αναλυθούν.

**Λέξεις κλειδιά:**Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας,Τουρισμός,Εξοικονόμηση Ενέργειας,Πράσινα Ξενοδοχεία,Οικονομική Αξιολόγηση Επενδύσεων



## Abstract

The overheating of the planet, which arose from the greenhouse effect and has greatly contributed to the climatic change, is one of the most important issues concerning the European Community. The significance of the reduction of gas emissions which create this phenomenon, has led to effective measures and decisions for its resolution.

One sector which has perspective for improvement is the buildings sector, which comprises approximately 36% of the total energy consumption in Greece. In this sector, where most of the buildings have been constructed prior to 1980, is necessary the optimization of their energy efficiency, as they were built under old type specifications, which do not incorporate the modern technology. The hotels, specifically, present especially high energy consumption, because of multiple loads and their continuous operation. It is necessary to stress the fact that the energy consumption of the 8900 hotels of Greece is responsible for the 10% of the total energy consumption, when the hotel units cover the 1.2% of the entire structured surface.

Tourism constitutes an especially dynamic sector of the global economy, but at the same time one sector which consumes significant amount of energy, both in the transportation to tourist destinations sector, as well as at the operation in the tourist facilities which are located there. The energy saving technologies as well as the application of the use of the Renewable Energy Sources could contribute significantly to fund savings and to the promotion of the Greek tourism. The extension of the tourism will be materialized by the use of the APE and the certification of the energy units.

The purpose of my study is to present and analyze the condition of the APE in Greece today as well as their application in the tourist sector. Also, it is presented and analyzed the participation of the APE at the Greek hotels. The bioclimatic design, the buildings location, ventilation and lighting, are some of the interesting subject to be analyzed.

**Key words:** Renewable Energy Sources, Tourism, Energy Saving, Green Hotels, Economic Investment Evaluation

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1.Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

### 1.1 Τι είναι οι Α.Π.Ε

Ως Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.) ορίζονται οι ενεργειακές πηγές (ο ήλιος, το νερό, ο άνεμος, η βιομάζα, κλπ.), οι οποίες υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό μας περιβάλλον. Είναι οι πρώτες μορφές ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος, σχεδόν αποκλειστικά, μέχρι τις αρχές του 20ου αιώνα, οπότε και στράφηκε στην εντατική χρήση των υδρογονανθράκων. Οι Α.Π.Ε πρακτικά είναι ανεξάντλητες, η χρήση τους δεν ρυπαίνει το περιβάλλον και αξιοποιούνται μόνο για την ανάπτυξη αξιόπιστων και οικονομικά απόδεκτων που θα έχουν σαν σκοπό τη δέσμευση του δυναμικού τους.

Το ενδιαφέρον για την ευρύτερη αξιοποίηση των Α.Π.Ε εμφανίστηκε αρχικά μετά τη πρώτη πετρελαική κρίση του 1974 και παγιώθηκε μετά τη συνειδητοποίηση των παγκόσμιων σοβαρών περιβαλλοντικών προβλημάτων τη τελευταία δεκαετία. Τα εγγενή πλεονεκτήματα των Α.Π.Ε και κυρίως η ουσιαστική συμβολή τους στην ενεργειακή απεξάρτηση της ανθρωπότητας από τους εξαντλήσιμους ενεργειακούς πόρους, επιτάσσουν αυτή τη στροφή.



Εικόνα-Ανανεώσιμες Πηγές

Για πολλές χώρες οι Α.Π.Ε αποτελούν μια σημαντική εγχώρια πηγή ενέργειας με αναπτυξιακές δυνατότητες σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο. Η συνεισφορά τους στο ενεργειακό ισοζύγιο είναι μεγάλη, μειώνοντας την εξάρτηση από το ακριβό εισαγόμενο πετρέλαιο και ενισχύοντας την ασφάλεια του ενεργειακού τους εφοδιασμού. Παράλληλα, βελτιώνουν την ποιότητα του περιβάλλοντος αφού έχει πλέον διαπιστωθεί ότι ο ενεργειακός τομέας είναι ο κλάδος που ευθύνεται κατά κύριο λόγο για τη μόλυνση του περιβάλλοντος. Πραγματικά σχεδόν το 95% της ατμοσφαιρικής μόλυνσης οφείλεται στην παραγωγή, το μετασχηματισμό και τη χρήση των συμβατικών καυσίμων (άνθρακας, πετρέλαιο).

## 1.2 Μορφές των Α.Π.Ε

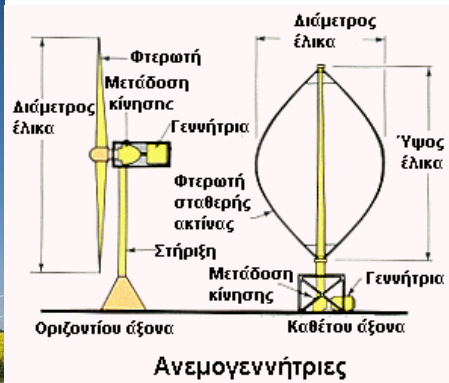
### 1.2.1 Αιολική Ενέργεια

**Ονομάζεται αιολική ,γιατί ο Αίωλος, στην ελληνική μυθολογία, ήταν ο διορισμένος από το Δία ταμίας των ανέμων. Ο Αίωλος κρατούσε τους ανέμους μέσα στον ασκό του και τους άφηνε μόνο μετά από την εντολή του Δία.**

Η αιολική ενέργεια είναι η ενέργεια του ανέμου που προέρχεται από την μετακίνηση αερίων μαζών της ατμόσφαιρας. Οι μετακινήσεις του αέρα, οι άνεμοι, προέρχονται από τις μεταβολές και τις διαφορετικές από τόπο σε τόπο τιμές της ατμοσφαιρικής πίεσης. Οι διαφορετικές αυτές τιμές της πίεσης οφείλονται στη διαφορετική θέρμανση (απόρρόφηση ενέργειας) της ατμόσφαιρας κάθε τόπου από τον Ήλιο. Ο άνθρωπος από πολύ παλιά κατάλαβε πόσο σημαντική μπορεί να απόδειχθεί η ενέργεια που μας δίνει ο άνεμος όταν φυσάει και αξιοποίησε τη δύναμη των ανέμων σε διάφορες χρήσεις. Τα ιστιοφόρα πλοία μετέφεραν ανθρώπους και εμπορεύματα διασχίζοντας τις θάλασσες και πάνω τους στήριξαν την ακμή και την οικονομική τους ευρωστία μεγάλες πόλεις που κυριάρχησαν στην ιστορία. Οι ανεμόμυλοι πάλι, που άφθονους βλέπει κανείς κυρίως στα νησιά μας, ήταν πολύτιμοι βοηθοί στην παραγωγή του αλευριού, βασικού παράγοντα διατροφής σε όλες τις ανθρώπινες κοινωνίες.

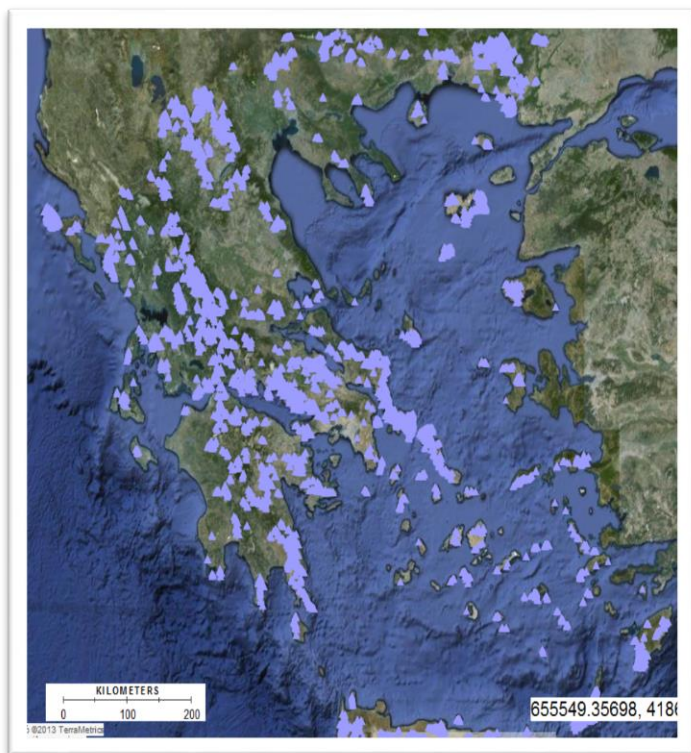
Σήμερα για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας χρησιμοποιούμε τις ανεμογεννήτριες (Α/Γ).

Για την πλήρη κάλυψη ή και την συμπλήρωση των ενεργειακών αναγκών χρησιμοποιούνται οι ανεμογεννήτριες. Το παραγόμενο από τις ανεμογεννήτριες ηλεκτρικό ρεύμα είτε καταναλώνεται αμέσως, είτε εγχέεται και διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο για να καταναλωθεί αλλού. Όταν η παραγωγή είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση, η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τις ανεμογεννήτριες, συχνά αποθηκεύεται για μελλοντική χρήση, όταν δηλαδή η ζήτηση είναι μεγαλύτερη από την παραγωγή. Ανάλογα με το μέγεθος της παραγόμενης ενέργειας η αποθήκευση σήμερα γίνεται με δύο οικονομικά βιώσιμους τρόπους.



Εικόνα-Ανεμογεννήτριες

Πιο αναλυτικά οι ηλεκτρικοί συσσωρευτές (μπαταρίες) είναι η πλέον γνωστή και διαδεδομένη μέθοδος αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία χρησιμοποιείται για μικρής κλίμακας παραγωγικές μη διασυνδεδεμένες στο κεντρικό δίκτυο μονάδες. Από την άλλη πλευρά όταν η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια είναι μεγάλη χρησιμοποιείται η άντληση ύδατος με χρήση ηλεκτρικής ενέργειας παραγόμενης από ανεμογεννήτρια και η ταμίευση του σε τεχνητές λίμνες κατασκευασμένες σε υψόμετρο το οποίο είναι ικανό να τροφοδοτήσει υδροηλεκτρικό σταθμό.



Εικόνα-Χάρτης με τα αιολικά πάρκα σήμερα στην Ελλάδα

Η χώρα μας διαθέτει σε αρκετές περιοχές πλούσιο αιολικό δυναμικό, κυρίως στα νησιά του Αιγαίου, τη Κρήτη, τη Πελοπόννησο όπου συναντάμε τα περισσότερα αιολικά πάρκα. Όταν αναφερόμαστε στα αιολικά πάρκα εννοούμε τη θάλασσα ή τη χερσαία έκταση στην οποία έχει τοποθετηθεί ένας αριθμός ανεμογεννητριών με σκοπό τη μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε ηλεκτρική.

Η αιολική κιλοβατώρα είναι φθηνότερη από την αντίστοιχη που παράγεται από την καύση πετρελαίου ή φυσικού αερίου σύμφωνα βέβαια με το σημερινό κόστος και το διαθέσιμο αιολικό δυναμικό. Αν μάλιστα ενσωμάτωνε κανείς το λεγόμενο εξωτερικό κόστος στη τιμή της κιλοβατώρας από την καύση του λιγνίτη ο άνεμος θα έβγαινε με διαφορά ο φθηνότερος τρόπος παραγωγής ηλεκτρισμού.

### 1.2.2 Ηλιακή ενέργεια

Με τον όρο Ηλιακή Ενέργεια χαρακτηρίζουμε το σύνολο των διάφορων μορφών ενέργειας που προέρχονται από τον Ήλιο. Τα στοιχεία και οι ενώσεις στη Γη απορροφούν το φως και τη θερμότητα που ακτινοβολούνται και τα μετατρέπουν σε άλλες μορφές ενέργειας. Ένα μηδαμινό ποσοστό της καταφθάνουσας ηλιακής ενέργειας στην επιφάνεια του πλανήτη μας αξιοποιείται σήμερα μέσω της



τεχνολογίας. Υπάρχουν τρία συστήματα αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας τα οποία αναλύονται παρακάτω: τα θερμικά ηλιακά, τα παθητικά ηλιακά και τα φωτοβολταϊκά συστήματα.

#### ➤ **Θερμικά ηλιακά συστήματα**

Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες είναι οι πιο απλή μορφή των θερμικών ηλιακών συστημάτων. Αυτοί απορροφούν την ηλιακή ενέργεια και στη συνέχεια τη μεταφέρουν με τη μορφή θερμότητας σε κάποιο ρευστό, όπως το νερό για παράδειγμα. Οι ηλιακοί συλλέκτες, οι οποίοι είναι σκουρόχρωμες επιφάνειες καλά προσανατολισμένες στον ήλιο, οι οποίες βρίσκονται σε επαφή με νερό, απορροφούν την ηλιακή ενέργεια και μεταδίδουν στο νερό μέρος της θερμότητας που παρέλαβαν. Το ζεστό νερό που παράγεται χρησιμοποιείται για απλή οικιακή ή πιο σύνθετη βιομηχανική χρήση, τα τελευταία χρόνια βέβαια και για θέρμανση και ψύξη χώρων μέσω κατάλληλων διατάξεων.

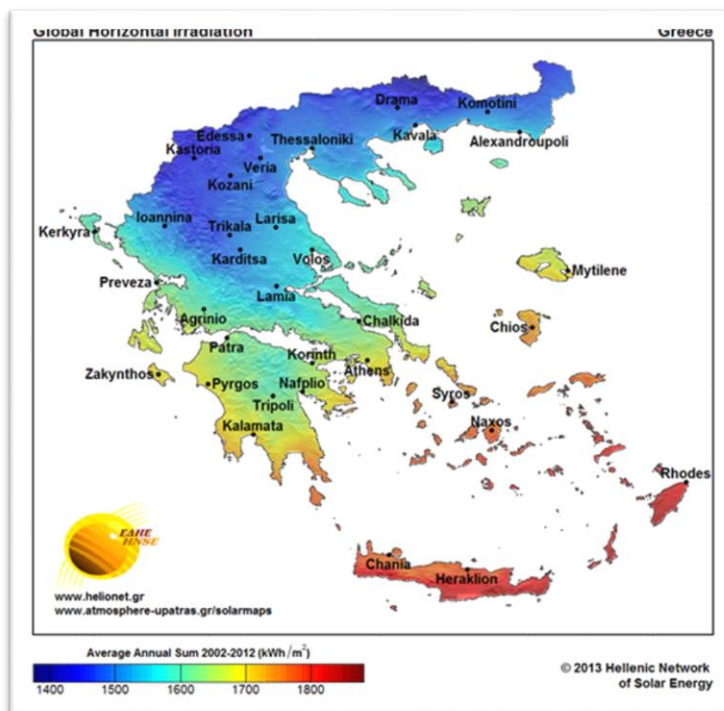
#### ➤ **Παθητικά ηλιακά συστήματα**

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα αποτελούν την αρχή της Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής και μπορούν να εφαρμοστούν σε όλους σχεδόν τους τύπους των κτιρίων. Αποτελούνται από δομικά στοιχεία, κατάλληλα σχεδιασμένα και συνδυασμένα μεταξύ τους ώστε να βοηθούν στην εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για το φυσικό φωτισμό των κτιρίων ή για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας μέσα σε αυτά.

#### ➤ **Φωτοβολταϊκά συστήματα**

Πρόκειται για συστήματα που μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική. Για την ακρίβεια πρόκειται για γεννήτριες που αποτελούνται από τα φωτοβολταϊκά πάνελ, τα συστήματα στήριξης, τους συσσωρευτές, τους αντιστροφείς τάσης, τους μετρητές ενέργειας και τους ρυθμιστές φόρτισης. Χρησιμοποιούνται εδώ και πολλά χρόνια, για την ηλεκτροδότηση μη διασυνδεδεμένων στο ηλεκτρικό δίκτυο καταναλώσεων. Στην Ελλάδα η προοπτική ανάπτυξης των συστημάτων αυτών είναι τεράστια, λόγω του ιδιαίτερα υψηλού δυναμικού ηλιακής ενέργειας. Το βασικότερο πλεονέκτημα της ηλεκτροπαραγωγής από φωτοβολταϊκά είναι ότι αποδίδει τη μέγιστη ισχύ της κατά τη διάρκεια της ημέρας που παρουσιάζεται η μεγαλύτερη ζήτηση.

Όλοι γνωρίζουμε ότι η Ελλάδα είναι ιδιαίτερα ευνοημένη από τον ήλιο καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Αν σκεφτεί κανείς ότι πολλά από τα συστήματα για τα οποία μιλάμε έχουν αναπτυχθεί και αποδίδουν για χρόνια στην Β. Ευρώπη καταλαβαίνει κανείς πόσο πίσω έχουμε μείνει και το τι μπορούμε να κάνουμε με το ηλιακό δυναμικό που απλόχερα μας προσφέρεται χειμώνα-καλοκαίρι.



Εικόνα-Το ηλιακό δυναμικό της Ελλάδας

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα στην Ελλάδα εν γένει παράγει ετησίως 1100-1500 KWH ανά εγκατεστημένο KW. Εννοείται ότι στις νότιες και πιο ηλιόλουστες περιοχές της χώρας μας, ένα φωτοβολταϊκό παράγει περισσότερο ηλιακό ηλεκτρισμό απ'ότι στις βόρειες. Για παράδειγμα αναφέρουμε ότι ένα φωτοβολταϊκό σύστημα στην Αθήνα αποδίδει 1300-1400 KWH/έτος/KW, στη Θεσσαλονίκη 1150-1250 KWH/έτος/KW, στην Κρήτη ή Ρόδο 1350-1500 KWH/έτος/KW.

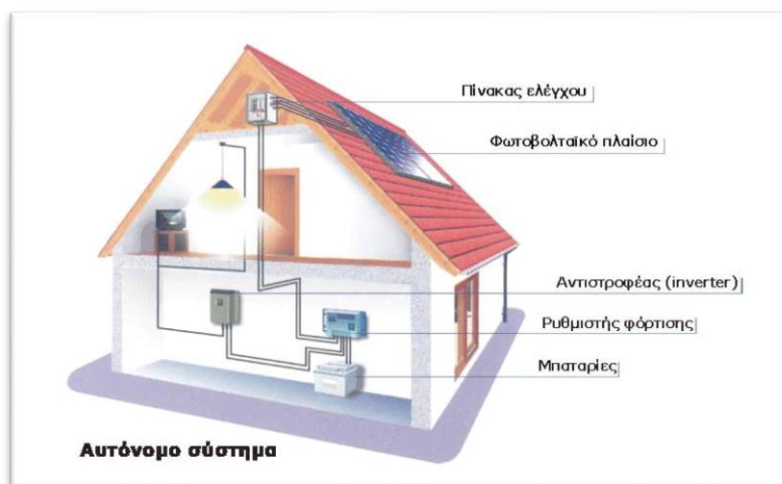
### 1.2.2.1 Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Μετά από μια ραγδαία άνοδο στις αρχές της δεκαετίας η πορεία των φωτοβολταϊκών ανακόπηκε απότομα εξαιτίας κυβερνητικών παρεμβάσεων στις ήδη υπογεγραμμένες ανάμεσα σε παραγωγούς και ΔΕΗ, συμβάσεις πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας. Το παραπάνω γεγονός σε συνδυασμό με την απότομη μείωση της τιμής αγοράς της ενέργειας (ταρίφα) από την ΔΕΗ εκμηδένισαν τα έτη 2014-2015 τα νέα έργα φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα.

Παρά το αρχικό σοκ ο τομέας των φωτοβολταϊκών με τη βοήθεια της μεγάλης πτώσης των τιμών τους, γρήγορα ανέκαμψε βρίσκοντας διέξοδο στον τομέα της αυτοπαραγωγής ενέργειας. Με τον όρο αυτοπαραγωγής ενέργειας περιγράφουμε 2

τρόπους χρήσης των φωτοβολταϊκών, τα αυτόνομα και τα διασυνδεδεμένα φωτοβολταϊκά συστήματα τα οποία αναλύονται παρακάτω.

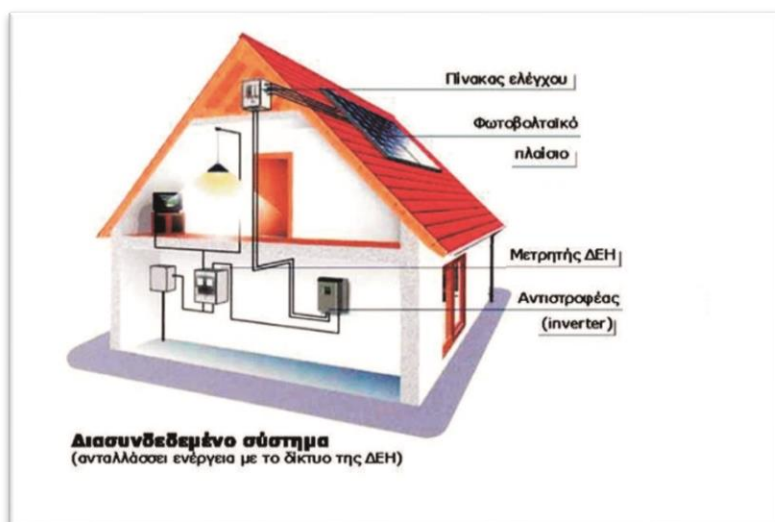
- **Αυτόνομα φωτοβολταϊκά συστήματα**



Εικόνα-Αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα

Οι αυτόνομες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις αποτελούν ίσως τις πληρέστερες εφαρμογές φωτοβολταϊκής τεχνολογίας. Είναι εγκαταστάσεις που λειτουργούν αυτοδύναμα για την τροφοδότηση καθορισμένων καταναλώσεων, χωρίς να συνδέονται με μεγάλα κεντρικά δίκτυα ηλεκτρικής διανομής. Για περιοχές που βρίσκονται μακριά από το κεντρικό δίκτυο και στις οποίες η διασύνδεσή τους με αυτό θα απαιτούσε τεράστια οικονομικά κεφάλαια αποτελεί την ιδανικότερη λύση. Επίσης χρησιμοποιούνται για την αφαλάτωση, την άντληση και το καθαρισμό του νερού, σε συστήματα εξωτερικού φωτισμού οδών, σε αγροτικές εφαρμογές, συστήματα τηλεπικοινωνιών σηματοδότησης κ.ά. Το ύψος της ισχύς αυτών των εφαρμογών είναι 100-200 kWp. Τα βασικά στοιχεία ενός αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος είναι το φωτοβολταϊκό πάνελ, οι συσσωρευτές, ο ρυθμιστής φόρτισης, ο αντιστροφέας dc/ac, οι ασφάλειες, οι διακόπτες dc και τα όργανα μέτρησης χωρητικότητας συσσωρευτών.

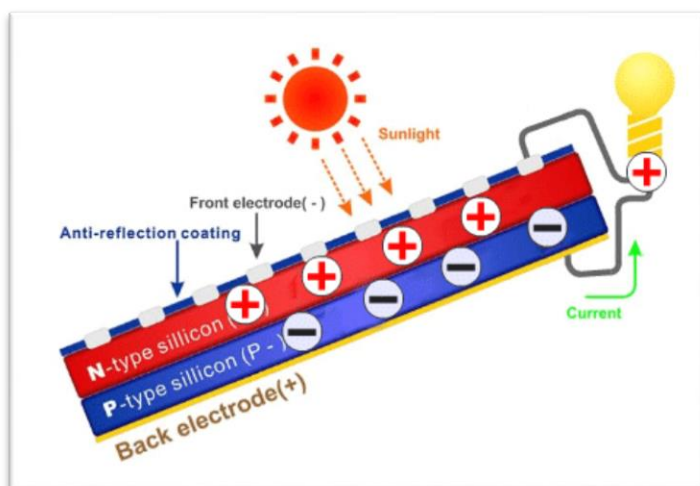
- **Διασυνδεδεμένα φωτοβολταϊκά συστήματα**



Εικόνα-Διασυνδεδεμένο φωτοβολταϊκό σύστημα

Στα διασυνδεδεμένα με το δίκτυο φωτοβολταϊκά συστήματα η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά τροφοδοτεί τα ηλεκτρικά φορτία και η περίσσεια ηλεκτρικής ενέργειας εφόσον υπάρχει διαβιβάζεται και πωλείται στο δίκτυο. Το δίκτυο παρέχει τη συμπληρωματική ενέργεια στις περιπτώσεις που η ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά δεν επαρκεί για να καλύψει τα φορτία. Γι αυτό το λόγο υπάρχουν δύο μετρητές στα διασυνδεδεμένα συστήματα. Ο ένας μετράει την ενέργεια που παρέχει το δίκτυο και ο άλλος την ενέργεια που δίνεται στο δίκτυο. Επιπλέον το κόστος συντήρησης και εγκατάστασης είναι μικρότερο στα συστήματα αυτά γιατί δεν απαιτείται χρήση συσσωρευτών.

### 1.2.2.2 Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο



Εικόνα-Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο

Το ηλιακό φως είναι ουσιαστικά μικρά πακέτα ενέργειας που ονομάζονται φωτόνια. Ανάλογα με το μήκος κύματος του ηλιακού φάσματος τα φωτόνια περιέχουν διαφορετικά ποσά ενέργειας. Όταν λοιπόν τα φωτόνια προσκρούσουν σ'ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο, το οποίο λειτουργεί σαν ημιαγωγός, άλλα ανακλώνται, άλλα το διαπερνούν κι άλλα απορροφώνται από το φωτοβολταϊκό. Τα τελευταία φωτόνια είναι αυτά που παράγουν το ηλεκτρικό ρεύμα. Αναγκάζουν δηλαδή τα φωτόνια του φωτοβολταϊκού να μετακινηθούν σε άλλη θέση ,και ως γνωστόν ο ηλεκτρισμός δεν είναι τίποτα παραπάνω από κίνηση ηλεκτρονίων. Σ'αυτήν την απλή αρχή της φυσικής βασίζεται μια από τις πιο εξελιγμένες τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρισμού στις μέρες μας.

### 1.2.2.3 Συνθήκες λειτουργίας φωτοβολταϊκών συστημάτων

Τα συνδεδεμένα φ/β στοιχεία αποδίδουν τη μέγιστη ηλεκτρική ισχύ όταν δέχονται την πρόσπτωση της ηλιακής ακτινοβολίας, αρκεί να πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις :

#### 1. Να υπάρχει αρκετός ελεύθερος και ασκίαστος χώρος

Αυτή η απαίτηση είναι μείζονος σημασίας, καθώς η αποδιδόμενη ηλεκτρική ισχύς είναι ευθέως ανάλογη του ποσού της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται η επιφάνεια του Φ/Β πλαισίου. Σε διαφορετική περίπτωση, το Φ/Β σύστημα θα λειτουργεί με μειωμένη απόδοση.

## **2. Να τίθενται σε νότιο προσανατολισμό**

Τα Φ/Β πλαίσια έχουν την μέγιστη απόδοση όταν έχουν νότιο προσανατολισμό, διότι δέχονται την ηλιακή ακτινοβολία με την μέγιστη πυκνότητά της για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στην διάρκεια της ημέρας. Απόκλίσεις από τον Νότο ως 45ο είναι απόδεκτές, μειώνουν προφανώς, όμως, την απόδοση. Τα παραπάνω φαίνονται και στον πίνακα 2 όπου παρουσιάζεται η απόδοση των Φ/Β πλαισίων σε διάφορες κλίσεις στους 4 προσανατολισμούς.

## **3. Να επιλέγεται η σωστή κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο**

Όταν το Φ/Β πλαίσιο τοποθετείται πάνω σε σταθερή βάση στήριξης, τότε η βέλτιστη γωνία κλίσης του πλαισίου για μέγιστη ετήσια ενεργειακή απολαβή, σε τόπους με μέσα ή μεγάλα γεωγραφικά πλάτη,  $\lambda$ , (πέραν των 20ο), βρίσκεται μέσα στην περιοχή  $\lambda \pm (10ο \text{ ως } 15ο)$ . Συγκεκριμένα, αν επιδιώκεται να παράγεται περισσότερη ενέργεια στην διάρκεια του καλοκαιριού, η κλίση του πλαισίου επιλέγεται 15ο μικρότερη από το γεωγραφικό πλάτος του τόπου, ενώ για τον χειμώνα επιλέγεται κλίση 15ο μεγαλύτερη από το γεωγραφικό πλάτος του τόπου.

Όλα τα παραπάνω προκύπτουν σε συνδυασμό βέβαια με τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν στον τόπο εγκατάστασης του πλαισίου. Τέλος, αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα μετεωρολογικά δεδομένα, τότε το καλύτερο που μπορεί να γίνει είναι η επιλογή της κλίσης του πλαισίου κατά 10ο χαμηλότερα από το γεωγραφικό πλάτος του τόπου, η οποία -σύμφωνα με θεωρητικούς υπολογισμούς- προσεγγίζει την θέση καλύτερης δυνατής εκμετάλλευσης της ημερήσιας ενέργειας της ηλιακής ακτινοβολίας.

Είναι απαραίτητο να τονιστεί ότι δέχεται τη μέγιστη ισχύ της ακτινοβολίας όταν η κλίση του είναι τέτοια ώστε η πρόσπτωση των ακτινών του ήλιου να είναι κάθετη στην επιφάνεια του.

Προσανατολισμός	Κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο		
	30°	0°	90°
Ανατολικός - Δυτικός	85%kWh <sub>(max)</sub>	90%kWh <sub>(max)</sub>	50%kWh <sub>(max)</sub>
ΝοτιοΑνατολικός - ΝοτιοΔυτικός	95%kWh <sub>(max)</sub>	90%kWh <sub>(max)</sub>	60%kWh <sub>(max)</sub>
Νότιος	kWh <sub>(max)</sub>	90%kWh <sub>(max)</sub>	60%kWh <sub>(max)</sub>
ΒορειοΑνατολικός - ΒορειοΔυτικός	67%kWh <sub>(max)</sub>	90%kWh <sub>(max)</sub>	30%kWh <sub>(max)</sub>
Βόρειος	60%kWh <sub>(max)</sub>	90%kWh <sub>(max)</sub>	20%kWh <sub>(max)</sub>

Εικόνα-Επίδραση της τιμής της κλίσης και του προσανατολισμού στην ηλεκτροπαραγωγική ικανότητα ενός κτηριακού Φ/Β συστήματος (σε επί τοις εκατό ποσοστά)

#### 1.2.2.4 Χωροθέτηση Φ/Β Συστημάτων

Τα Φ/Β μπορούν να τοποθετηθούν σε:

- Σε οποιονδήποτε οικόπεδο
- Σε στέγες (επίπεδες ή κεκλιμένες) υφιστάμενων κτιρίων
- Ως υποκατάστατα κεραμοσκεπών ή υαλοστασίων
- Ως σκίαστρα πάνω από παράθυρα
- Ως δομικά συστατικά ειδικών αρχιτεκτονικών εφαρμογών

Για κάθε KW<sub>p</sub> εγκατεστημένης ισχύς απαιτούνται περίπου 10 τετραγωνικά μέτρα Φ/Β πλαίσια κρυσταλλικού πυριτίου (τεχνολογία αιχμής). Επίσης πρέπει να υπολογιστεί η απόσταση που πρέπει να έχουν μεταξύ τους οι συστοιχίες των πλαισίων για την απόφυγη σκίασης. Ανάλογα με την μορφολογία του χώρου στον οποίον θα τοποθετηθούν ως ένας πρόχειρος κανόνας απαιτείται δύο (2) φορές περισσότερος χώρος από την καθαρή επιφάνεια των πλαισίων.

### **1.2.2.5 Κόστος Φ/Β Συστήματος**

Το κόστος ενός Φωτοβολταϊκού συστήματος υπολογίζεται σε ευρώ ανά εγκατεστημένο KW και εξαρτάται από:

- Την τεχνολογία των πλαισίων που θα χρησιμοποιηθεί
- Την προέλευση των πλαισίων και των ηλεκτρονικών ισχύος του
- Το μέγεθος του Φ/Β Συστήματος (οικονομία κλίμακος)
- Την δυσκολία της εγκατάστασης (δυσπρόσιτες περιοχές)
- Την μορφολογία του εδάφους
- Την απόσταση της εγκατάστασης από το δίκτυο της ΔΕΗ (ιδιαίτερα για μικρές εφαρμογές)

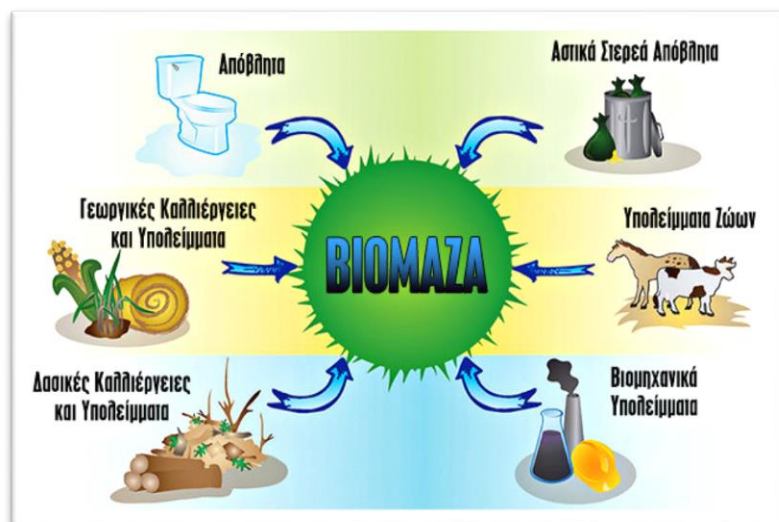
Οι προσφορές που δίνονται σήμερα στην αγορά για κάθε εγκατεστημένο KW κυμαίνονται από 5.500 Ευρώ έως 7.500 ευρώ (για εγκαταστάσεις με πλαίσια πολυκρυσταλικού ή μονοκρυσταλικού πυριτίου, πλήρη διαμόρφωση χώρου και περίφραξη ασφαλείας) ανάλογα με την εταιρία και την χρησιμοποίηση ηλιοτροπικών συστημάτων (trackers). Ενδεικτικά για τον αρχικό προγραμματισμό του, ο υποψήφιος επενδυτής μπορεί να υπολογίσει μια ενδεικτική μέση τιμή συνολικού κόστους 6.000 ευρώ ανά εγκατεστημένο κιλοβάτ.

### **1.2.2.6 Απόδοση Φ/Β Συστήματος**

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον ήλιο είναι εξαιρετικά προβλέψιμη. Αυτό που ενδιαφέρει, είναι πόσες κιλοβατώρες θα μας δώσει το σύστημά μας σε ετήσια βάση. Σε γενικές γραμμές, ένα φωτοβολταϊκό σύστημα στην Ελλάδα παράγει κατά μέσο όρο ετησίως περί τις 1.150-1.500 κιλοβατώρες ανά εγκατεστημένο κιλοβάτ (KWh/έτος/KWp). Προφανώς στις νότιες και πιο ηλιόλουστες περιοχές της χώρας ένα φωτοβολταϊκό παράγει περισσότερο ηλιακό ηλεκτρισμό απ' ότι στις βόρειες



### 1.2.3 Βιομάζα



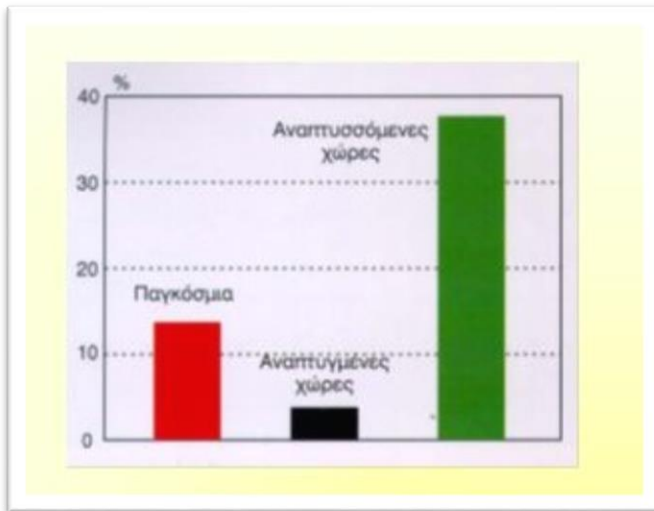
Εικόνα-Τι περιλαμβάνει η βιομάζα

Γενικά, ως βιομάζα ορίζεται η ύλη που έχει βιολογική (οργανική) προέλευση. Πρακτικά, στον όρο βιομάζα εμπεριέχεται οποιοδήποτε υλικό προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από το φυτικό κόσμο. Πιο συγκεκριμένα, σ' αυτήν περιλαμβάνονται:

- Οι φυτικές ύλες που προέρχονται είτε από φυσικά οικοσυστήματα, όπως π.χ. τα αυτοφυή φυτά και δάση, είτε από τις ενεργειακές καλλιέργειες (έτσι ονομάζονται τα φυτά που καλλιεργούνται ειδικά με σκοπό την παραγωγή βιομάζας για παραγωγή ενέργειας) γεωργικών και δασικών ειδών, όπως π.χ. το σόργο το σακχαρούχο, το καλάμι, ο ευκάλυπτος κ.ά.,
- Τα υποπροϊόντα και κατάλοιπα της φυτικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής παραγωγής, όπως π.χ. τα άχυρα, στελέχη αραβόσιτου, στελέχη βαμβακιάς, κλαδοδέματα, κλαδιά δένδρων, φύκη, κτηνοτροφικά απόβλητα, οι κληματίδες κ.ά.,
- Τα υποπροϊόντα που προέρχονται από τη μεταποίηση ή επεξεργασία των υλικών αυτών, όπως π.χ. τα ελαιοπυρηνόξυλα, υπολείμματα εκκοκκισμού βαμβακιού, το πριονίδι κ.ά.,
- Το βιολογικής προέλευσης μέρος των αστικών λυμάτων και σκουπιδιών.

### 1.2.3.1 Παγκόσμιο και Ελληνικό Δυναμικό

Η βιομάζα που παράγεται κάθε χρόνο στον πλανήτη μας υπολογίζεται ότι ανέρχεται σε 172 δισεκ. τόνους ξηρού υλικού, με ενεργειακό περιεχόμενο δεκαπλάσιο της ενέργειας που καταναλίσκεται παγκοσμίως στο ίδιο διάστημα. Το τεράστιο αυτό ενεργειακό δυναμικό παραμένει κατά το μεγαλύτερο μέρος του ανεκμετάλλευτο, καθώς, σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις, μόνο το 1/7 της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας καλύπτεται από τη βιομάζα (Σχ. 1) και αφορά κυρίως τις παραδοσιακές χρήσεις της (καυσόξυλα κλπ.).



Εικόνα-Η συμμετοχή της βιομάζας (%) στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας.

Στην Ελλάδα, τα κατ' έτος διαθέσιμα γεωργικά και δασικά υπολείμματα ισοδυναμούν ενεργειακά με 3-4 εκατ. τόνους πετρελαίου, ενώ το δυναμικό των ενεργειακών καλλιεργειών μπορεί, με τα σημερινά δεδομένα, να ξεπεράσει άνετα εκείνο των γεωργικών και δασικών υπολειμμάτων. Το ποσό αυτό αντιστοιχεί ενεργειακά στο 30-40% της ποσότητας του πετρελαίου που καταναλώνεται ετησίως στη χώρα μας. Σημειώνεται ότι 1 τόνος βιομάζας ισοδυναμεί με περίπου 0,4 τόνους πετρελαίου. Εντούτοις, με τα σημερινά δεδομένα, καλύπτεται μόλις το 3% περίπου των ενεργειακών αναγκών της με τη χρήση της διαθέσιμης βιομάζας

Η βιομάζα στη χώρα μας χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή, κατά τον παραδοσιακό τρόπο, θερμότητας στον οικιακό τομέα (μαγειρική, θέρμανση), για τη θέρμανση θερμοκηπίων, σε ελαιουργεία, καθώς και, με τη χρήση πιο εξελιγμένων τεχνολογιών, στη βιομηχανία (εκκοκκιστήρια βαμβακιού, παραγωγή προϊόντων ξυλείας, ασβεστοκάμινοι κ.ά.), σε περιορισμένη, όμως, κλίμακα. Ως πρώτη ύλη σε αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιούνται υποπροϊόντα της βιομηχανίας ξύλου, 3

ελαιοπυρηνόξυλα, κουκούτσια ροδακίνων και άλλων φρούτων, τσόφλια αμυγδάλων, βιομάζα δασικής προέλευσης, άχυρο σιτηρών, υπολείμματα εκκοκκισμού κ.ά.

Από πρόσφατη απόγραφή, έχει εκτιμηθεί ότι το σύνολο της άμεσα διαθέσιμης βιομάζας στην Ελλάδα συνίσταται από 7.500.000 περίπου τόνους υπολειμμάτων γεωργικών καλλιεργειών (σιτηρών, αραβόσιτου, βαμβακιού, καπνού, ηλίανθου, κλαδοδεμάτων, κληματίδων, πυρηνόξυλου κ.ά.), καθώς και από 2.700.000 τόνους δασικών υπολειμμάτων υλοτομίας (κλάδοι, φλοιοί κ.ά.). Πέραν του ότι το μεγαλύτερο ποσοστό αυτής της βιομάζας δυστυχώς παραμένει αναξιοποίητο, πολλές φορές αποτελεί αιτία πολλών δυσάρεστων καταστάσεων (πυρκαγιές, δυσκολία στην εκτέλεση εργασιών, διάδοση ασθενειών κ.ά.).

Από τις παραπάνω ποσότητες βιομάζας, το ποσοστό τους εκείνο που προκύπτει σε μορφή υπολειμμάτων κατά τη δευτερογενή παραγωγή προϊόντων (εκκοκκισμός βαμβακιού, μεταποίηση γεωργικών προϊόντων, επεξεργασία ξύλου κ.ά.) είναι άμεσα διαθέσιμο, δεν απαιτεί ιδιαίτερη φροντίδα συλλογής, δεν παρουσιάζει προβλήματα μεταφοράς και μπορεί να τροφοδοτήσει απ' ευθείας διάφορα συστήματα παραγωγής ενέργειας. Μπορεί, δηλαδή, η εκμετάλλευσή του να καταστεί οικονομικά συμφέρουσα.

Παράλληλα με την αξιοποίηση των διαφόρων γεωργικών και δασικών υπολειμμάτων, σημαντικές ποσότητες βιομάζας είναι δυνατό να ληφθούν από τις ενεργειακές καλλιέργειες. Συγκριτικά με τα γεωργικά και δασικά υπολείμματα, οι καλλιέργειες αυτές έχουν το πλεονέκτημα της υψηλότερης παραγωγής ανά μονάδα επιφανείας, καθώς και της ευκολότερης συλλογής.

Στο σημείο αυτό, αξίζει να σημειωθεί ότι οι ενεργειακές καλλιέργειες αποκτούν τα τελευταία χρόνια ιδιαίτερη σημασία για τις ανεπτυγμένες χώρες, που προσπαθούν, μέσω των καλλιεργειών αυτών, να περιορίσουν, πέραν των περιβαλλοντικών και ενεργειακών τους προβλημάτων, και το πρόβλημα των γεωργικών πλεονασμάτων. Όπως είναι γνωστό, στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης τα γεωργικά πλεονάσματα, και τα οικονομικά προβλήματα που αυτά δημιουργούν, οδηγούν αναπόφευκτα στη μείωση της γεωργικής γης και της αγροτικής παραγωγής. Υπολογίζεται ότι, την προσεχή δεκαετία, θα μπορούσαν να αποδοθούν στις ενεργειακές καλλιέργειες 100-150 εκατ. στρέμματα γεωργικής γης, προκειμένου να αποφευχθούν τα 4 προβλήματα των επιδοτήσεων των γεωργικών πλεονασμάτων και της απόρριψης αυτών στις χωματερές, με ταυτόχρονη αύξηση των ευρωπαϊκών ενεργειακών πόρων.

Στη χώρα μας, για τους ίδιους λόγους, 10 εκατομμύρια στρέμματα καλλιεργήσιμης γης έχουν ήδη περιθωριοποιηθεί ή προβλέπεται να εγκαταλειφθούν στο άμεσο μέλλον. Εάν η έκταση αυτή αποδοθεί για την ανάπτυξη ενεργειακών καλλιεργειών, το καθαρό όφελος σε ενέργεια που μπορεί να αναμένεται υπολογίζεται σε 5-6 ΜΤΙΠ (1 ΜΤΙΠ= 106 ΤΙΠ, όπου ΤΙΠ σημαίνει: Τόνοι Ισοδύναμου Πετρελαίου) δηλαδή στο 50-60% της ετήσιας κατανάλωσης πετρελαίου στην Ελλάδα.

Στον ελληνικό χώρο έχει αποκτηθεί σημαντική εμπειρία στον τομέα των ενεργειακών καλλιεργειών. Από την πραγματοποίηση σχετικών πειραμάτων και πιλοτικών εφαρμογών, προέκυψαν τα εξής σημαντικά στοιχεία:

- Η ποσότητα βιομάζας που μπορεί να παραχθεί ανά ποτιστικό στρέμμα ανέρχεται σε 3-4 τόνους ξηρής ουσίας, ήτοι 1-1,6 ΤΙΠ.
- Η ποσότητα βιομάζας, που μπορεί να παραχθεί ανά ξηρικό στρέμμα μπορεί να φτάσει τους 2-3 τόνους ξηρής ουσίας, ήτοι 0,7-1,2 ΤΙΠ.

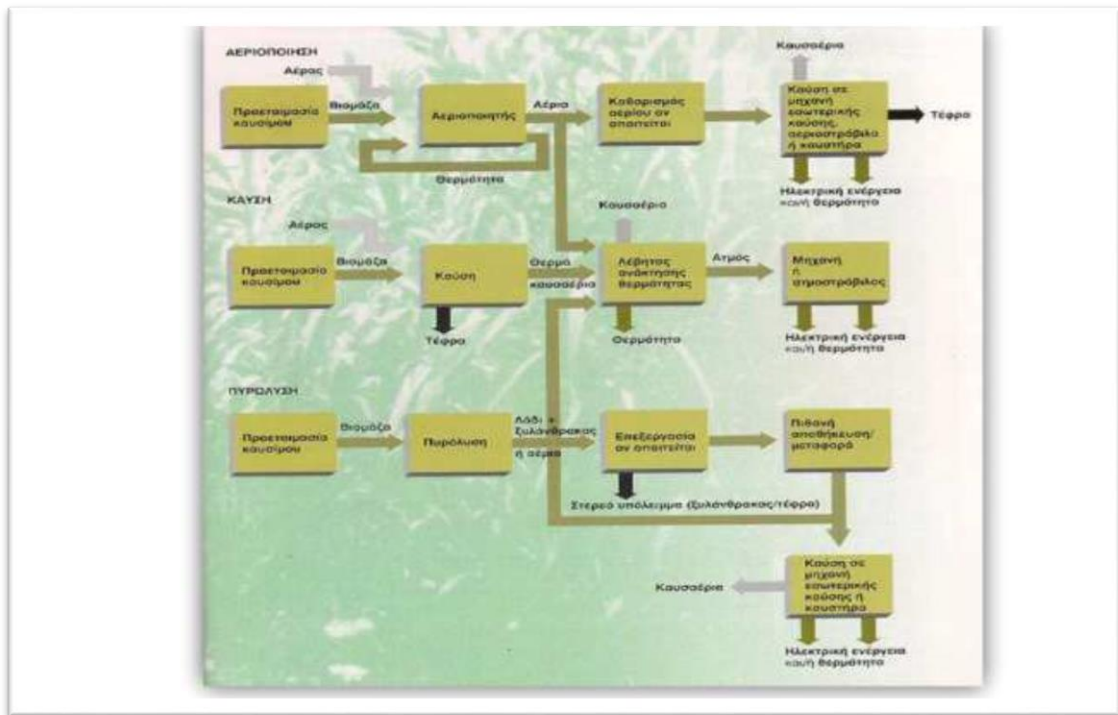
### **1.2.3.2 Εφαρμογές-Ενεργειακή Αξιοποίηση της Βιομάζας**

Οι σύγχρονες τεχνολογίες αξιοποίησης της βιομάζας έχουν εξελιχθεί τόσο, που πλέον αποτελούν μια αξιόπιστη και ανταγωνιστική επιλογή, όχι μόνο σε επίπεδο κατοικίας, αλλά και σε ένα ευρύ φάσμα επιχειρηματικών δραστηριοτήτων. Η βιομάζα και τα βιοκαύσιμα βρίσκουν πλέον εφαρμογές σε:

- Παραγωγή θερμότητας για θέρμανση χώρων και βιομηχανικές χρήσεις
- Παραγωγή ηλεκτρισμού
- Συμπαγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού
- Υποκατάστατο του πετρελαίου στις μεταφορές

Παράλληλα, τα σύγχρονα συστήματα βιομάζας χρησιμοποιούνται ολοένα και συχνότερα σε υβριδικές εφαρμογές (π.χ. σε Combi systems από κοινού με ηλιοθερμικά συστήματα), ενώ μπορούν να παράσχουν μία διέξοδο σε πολλούς αγρότες, οι οποίοι είτε μπορούν να στραφούν σε ενεργειακές καλλιέργειες είτε να αξιοποιήσουν τα αγροτικά και κτηνοτροφικά παραπροϊόντα που σήμερα λογίζονται ως απόβλητα και συνεπώς ως κόστος.

Επειδή η αξιοποίηση της βιομάζας αντιμετωπίζει συνήθως τα μειονεκτήματα της μεγάλης διασποράς, του μεγάλου όγκου και των δυσχερειών συλλογής-μεταποίησης-μεταφοράς-αποθήκευσης, επιβάλλεται η αξιοποίησή της να γίνεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον τόπο παραγωγής της.



Εικόνα-Υπάρχουσες τεχνολογίες αξιοποίησης βιομάζας

### 1.2.4. Γεωθερμία

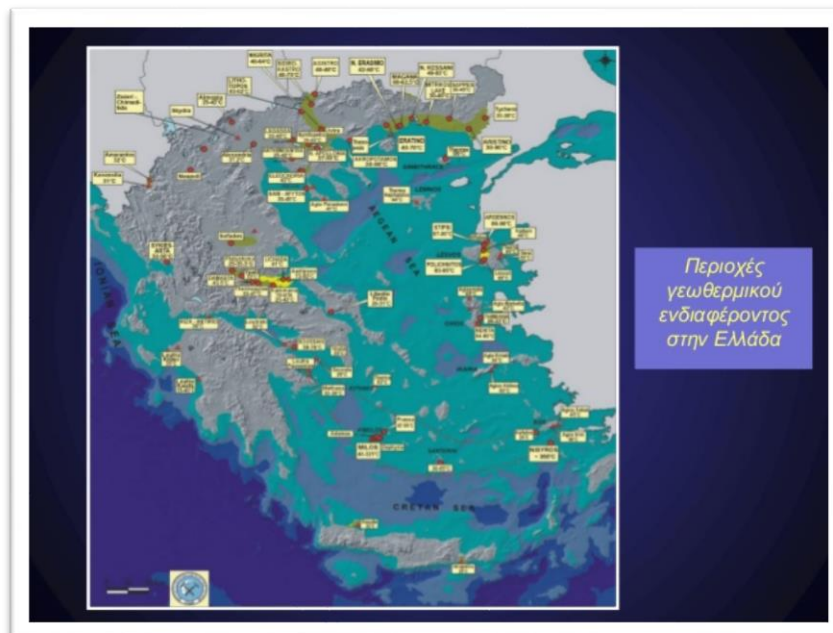
Μια τεράστια πηγή θέρμανσης κάτω από τα πόδια μας.



Εικόνα-Γεωθερμική εγκατάσταση

Με τον αυστηρά επιστημονικό όρο **γεωθερμία** νοείται η αποθηκευμένη κάτω από την επιφάνεια της γης (στο υπέδαφος, σε υπόγεια νερά, ατμό ή θερμό αέρα) θερμική ενέργεια με θερμοκρασίες από 25 – 350 °C. Η γεωθερμική ενέργεια είναι μία από τις πιο καθарές, αξιόπιστες και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Η θερμότητα που προέρχεται στο εσωτερικό της γης εξέρχεται στην επιφάνεια σε μορφή ατμού ή θερμού νερού μέσω ηφαιστειακών εκροών, ρηγμάτων του υπεδάφους, κυκλοφορίας των υπόγειων υδάτων καθώς και από φυσικούς υδάτινους ταμιευτήρες υψηλής θερμοκρασίας.

#### 1.2.4.1 Γεωθερμική Ενέργεια στην Ελλάδα



Εικόνα-Περιοχές γεωθερμικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα

- Γεωθερμικά πεδία υψηλής ενθαλπίας(θερμοκρασίας >150°C):Μήλος, Νίσυρος
- Γεωθερμικά πεδία χαμηλής ενθαλπίας (θερμοκρασίας 90-150°C):Διάσπαρτα σε όλη την Ελλάδα
- Γεωθερμικά πεδία μέσης ενθαλπίας(θερμοκρασίας 25-90°C): Λέσβος, Χίος, Σαμοθράκη, ιζηματογενείς λεκάνες Κεντρικής και Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης

Η Ελλάδα εξαιτίας των γεωλογικών συνθηκών οι οποίες επικρατούν κατέχει ένα αξιόλογο δυναμικό στην γεωθερμική ενέργεια. Η έρευνα για την αναζήτηση γεωθερμικής ενέργειας άρχισε ουσιαστικά το 1971 με βασικό φορέα το ΙΓΜΕ και μέχρι το 1979 (πριν από τη δεύτερη ενεργειακή κρίση) αφορούσε μόνο τις περιοχές υψηλής ενθαλπίας.

Κατά την εξέλιξη των εργασιών η ΔΕΗ, σαν άμεσα ενδιαφερόμενη για την ηλεκτροπαραγωγή, ανέλαβε τις παραγωγικές γεωτρήσεις υψηλής ενθαλπίας και την ανάπτυξη των πεδίων, χρηματοδοτώντας επιπλέον τις έρευνες στις πιθανές για τέτοια ρευστά γεωθερμικές περιοχές. Συντάχθηκε ο προκαταρκτικός χάρτης γεωθερμικής ροής του ελληνικού χώρου, όπου φάνηκε ότι η γεωθερμική ροή στην Ελλάδα είναι σε πολλές περιοχές εντονότερη από τη μέση γήινη. Από το 1971 ερευνήθηκαν οι περιοχές: Μήλος, Νίσυρος, Λέσβος, Μέθανα, Σουσάκι Κορινθίας, Καμένα Βούρλα, Θερμοπύλες, Υπάτη, Αιδηψός, Κίμωλος, Πολύαιγος, Σαντορίνη, Κως, Νότια Θεσσαλία, Αλμωπία, περιοχή Στρυμόνα, περιοχή Ξάνθης, Σαμοθράκη και άλλες.

Η αυξημένη ροή θερμότητας, λόγω της έντονης τεκτονικής και μαγματικής δραστηριότητας, δημιούργησε εκτεταμένες θερμικές ανωμαλίες, με μέγιστες τιμές γεωθερμικής βαθμίδας που πολλές φορές ξεπερνούν του 100° C/km. Σε κατάλληλες γεωλογικές συνθήκες, η ενέργεια αυτή θερμαίνει «ρηχούς» υπόγειους ταμιευτήρες ρευστών σε θερμοκρασίες μέχρι 100 °C. Τα γεωθερμικά πεδία χαμηλής ενθαλπίας είναι διάσπαρτα στη νησιωτική και ηπειρωτική Ελλάδα. Η συμβολή τους στο ενεργειακό ισοζύγιο μπορεί να γίνει σημαντική, καθόσον αποτελούν ενεργειακό πόρο φιλικό στο περιβάλλον, κοινωνικά αποδεκτό και παρουσιάζουν σημαντικό οικονομικό και αναπτυξιακό ενδιαφέρον.

Στην Μήλο και Νίσυρο έχουν ανακαλυφθεί σπουδαία γεωθερμικά πεδία και έχουν γίνει γεωτρήσεις παραγωγής (5 και 2 αντίστοιχα). Στην Μήλο μετρήθηκαν θερμοκρασίες μέχρι 325 °C σε βάθος 1000 m. και στην Νίσυρο 350° C σε βάθος 1500 m. Οι γεωτρήσεις αυτές θα μπορούσαν να στηρίξουν μονάδες ηλεκτροπαραγωγής 20 και 5 MW, ενώ το πιθανό συνολικό δυναμικό υπολογίζεται να είναι την τάξης των 200 και 50 MW αντίστοιχα.

Στην Βόρεια Ελλάδα η γεωθερμία προσφέρεται για θέρμανση, θερμοκήπια, ιχθυοκαλλιέργειες κ.λ.π. Στην λεκάνη του Στρυμόνα έχουν εντοπισθεί τα πολύ σημαντικά πεδία Θερμών-Νιγρίτας, Λιθότροπου-Ηράκλειας, Θερμοπηγής-Σιδηρόκαστρου και Αγγίστρου. Πολλές γεωτρήσεις παράγουν νερά μέχρι 75 °C, συνήθως αρτεσιανά και πολύ καλής ποιότητας και παροχής. Μεγάλα και μικρότερα γεωθερμικά θερμοκήπια λειτουργούν στην Νιγρίτα και το Σιδηρόκαστρο.

Στην πεδινή περιοχή του Δέλτα Νέστου έχουν εντοπισθεί δύο πολύ σημαντικά γεωθερμικά πεδία, στο Ερατεινό Χρυσούπολης και στο Ν. Εράσμιο Μαγγάνων Ξάνθης. Νερά άριστης ποιότητας μέχρι 70 °C και σε πολύ οικονομικά βάθη παράγονται από γεωτρήσεις στις εύφορες αυτές πεδινές περιοχές. Στην Ν. Κεσσάνη

και στο Πόρτο Λάγος Ξάνθης, σε μεγάλης έκτασης γεωθερμικά πεδία, παράγονται νερά θερμοκρασίας μέχρι 82 °C.

Στην λεκάνη των λιμνών Βόλβης και Λαγκαδά έχουν εντοπισθεί τρία πολύ ρηχά πεδία με θερμοκρασίες μέχρι 56 °C. Στην Σαμοθράκη υπάρχουν ενθαρρυντικά στοιχεία καθώς γεωτρήσεις βάθους μέχρι 100 μ. συνάντησαν νερά της τάξης των 100° C.

#### **1.2.4.2 Εφαρμογές Γεωθερμίας**

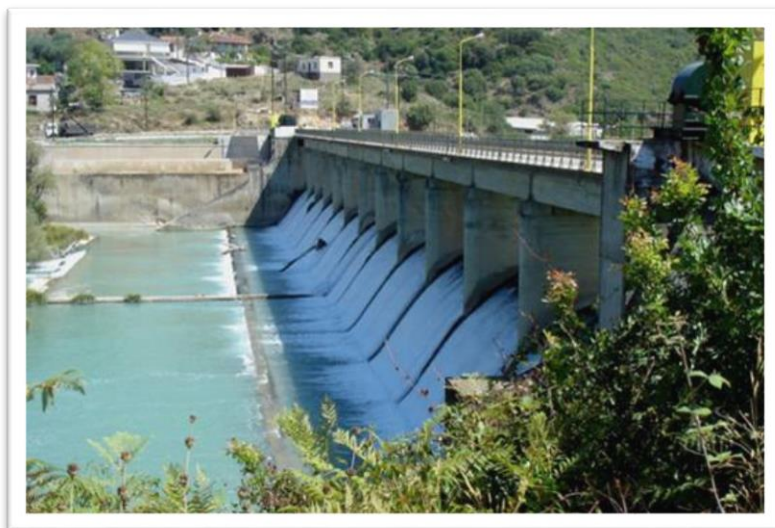
Υπάρχουν δυο κύριες εφαρμογές της γεωθερμική ενέργειας:

- Η πρώτη βασίζεται στη χρήση της θερμότητας της γης για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος και άλλες χρήσεις (θέρμανση κτηρίων, θερμοκηπίων). Αυτή η θερμότητα μπορεί να προέρχεται από γεωθερμικά γκάζιερ που φθάνουν με φυσικό τρόπο ως την επιφάνεια της γης ή γεώτρηση στον φλοιό της γης σε περιοχές που η θερμότητα βρίσκεται αρκετά κοντά στην επιφάνεια. Αυτές οι πηγές είναι συνήθως από μερικές εκατοντάδες μέχρι 3000 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης.
- Η δεύτερη εφαρμογή της γεωθερμικής ενέργειας εκμεταλλεύεται τις θερμές μάζες εδάφους ή υπογείων υδάτων για να κινήσουν θερμικές αντλίες για εφαρμογές θέρμανση και ψύξης.

Η κυριότερη θερμική χρήση της γεωθερμικής ενέργειας σήμερα, τόσο στην Ελλάδα όσο και παγκόσμια, αφορά στη θέρμανση θερμοκηπίων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί στις υδατοκαλλιέργειες, δεδομένου ότι πολλά είδη υδροβίων οργανισμών, όπως χέλια, γαρίδες ή φύκια αναπτύσσονται γρηγορότερα σε αυξημένες θερμοκρασίες(25 έως 30oC). Άλλη διαδεδομένη χρήση της γεωθερμίας είναι η θέρμανση οικισμών. Η θερμική ενέργεια που δεσμεύεται από τη γεωθερμική πηγή διοχετεύεται προς τους χρήστες με την βοήθεια ενός δικτύου αγωγών (τηλεθέρμανση). Στις άνυδρες νησιωτικές και παραθαλάσσιες περιοχές, μια άλλη εφαρμογή μπορεί να είναι θερμική αφαλάτωση θαλασσινού νερού, ενώ στις περιπτώσεις γεωθερμικών ρευστών υψηλής θερμοκρασίας (>150oC) μπορεί να γίνει παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος με την εκτόνωση ατμού.



## 1.2.5 Υδροηλεκτρική Ενέργεια



Εικόνα-Υδροηλεκτρικό έργο

Το νερό στη φύση, όταν βρίσκεται σε περιοχές με μεγάλο υψόμετρο, έχει δυναμική ενέργεια η οποία μετατρέπεται σε κινητική όταν το νερό ρέει σε χαμηλότερες προς τις χαμηλότερες περιοχές.

Με τα υδροηλεκτρικά έργα (φράγμα, υδροστρόβιλος, ηλεκτρογεννήτρια, διώρυγα φυγής) εκμεταλλεύεται η ενέργεια του νερού για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος το οποίο διοχετεύεται στην κατανάλωση με το ηλεκτρικό δίκτυο.

### 1.2.5.1 Λειτουργία Υδροηλεκτρικών Μονάδων

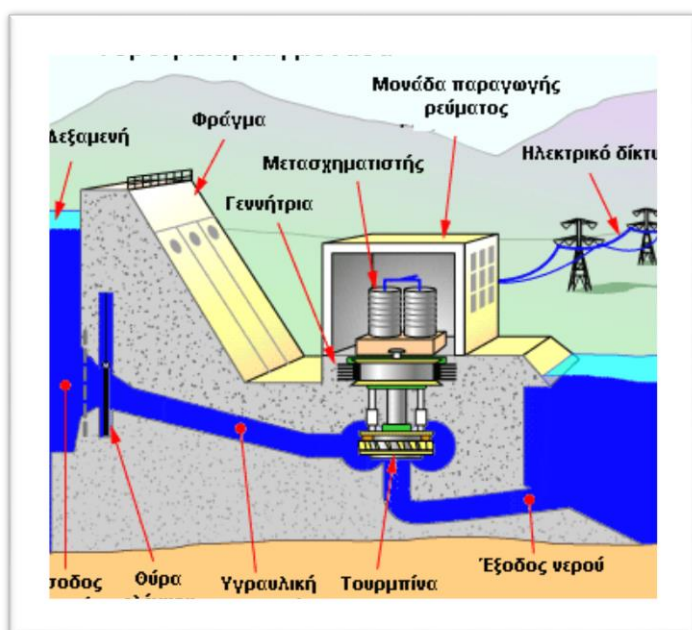
Το σύνολο των έργων και εξοπλισμού μέσω των οποίων γίνεται η μετατροπή της υδραυλικής ενέργειας σε ηλεκτρική, ονομάζεται Υδροηλεκτρικό Έργο (ΥΗΕ). Η μετατροπή της ενέργειας των υδατοπτώσεων με τη χρήση υδραυλικών τουρμπίνων παράγει την υδροηλεκτρική ενέργεια. Η ενέργεια αυτή ταξινομείται σε 2 κατηγορίες:

- Υδροηλεκτρική ενέργεια μεγάλης κλίμακας

- Υδροηλεκτρική ενέργεια μικρής κλίμακας

Πιο αναλυτικά οι υδροηλεκτρικές μονάδες μεγάλης κλίμακας απαιτούν τη δημιουργία φραγμάτων και τεράστιων δεξαμενών. Έτσι δημιουργούνται μεγάλες επιπτώσεις στο οικοσύστημα και γενικότερα στο άμεσο περιβάλλον. Για τη κατασκευή μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικών μονάδων χρειάζεται συνήθως να πλημμυρίσουν μεγάλες εκτάσεις εδάφους ,οδηγώντας στην μετατόπιση των ανθρώπων που ζουν στην περιοχή ,και στις αρνητικές επιδράσεις στην πανίδα και χλωρίδα.

Από την άλλη πλευρά οι υδροηλεκτρικές μονάδες μικρής κλίμακας τοποθετούνται δίπλα σε ποτάμια και κανάλια με αποτέλεσμα να έχουν λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Μικρής κλίμακας χαρακτηρίζονται οι υδροηλεκτρικές μονάδες λιγότερες των 30 MW οι οποίες θεωρούνται ανανεώσιμες πηγές. Κατά τη λειτουργία τους, μέρος της ροής ενός ποταμού οδηγείται σε στρόβιλο για την παραγωγή μηχανικής ενέργειας και στη συνέχεια ηλεκτρικής μέσω της γεννήτριας. Η χρησιμοποιούμενη ποσότητα νερού κατόπιν επιστρέφει στο φυσικό ταμιευτήρα ακολουθώντας τη φυσική της ροή. Μια γεννήτρια μετατρέπει αυτήν την ενέργεια σε ηλεκτρική. Σε αντίθεση με το ότι συμβαίνει με τα ορυκτά καύσιμα, το νερό δεν αχρηστεύετε κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για άλλους σκοπούς. Τα υδροηλεκτρικά συστήματα μικρής κλίμακας είναι κατάλληλα για τη παροχή ηλεκτρικού ρεύματος σε απόμονωμένες και αγροτικές κοινότητες. Τα συστήματα παρέχουν μια πηγή φθηνής, ανεξάρτητης και συνεχούς ενέργειας, χωρίς υποβάθμιση του περιβάλλοντος.



Εικόνα-Παράδειγμα υδροηλεκτρικής μονάδας

Η λειτουργία των υδροηλεκτρικών μονάδων βασίζεται στην κίνηση του νερού που επιστρέφει μια τουρμπίνα η οποία θέτει σε λειτουργία μια γεννήτρια. Οι περισσότερες υδροηλεκτρικές μονάδες χρησιμοποιούν ένα φράγμα για να συγκρατεί μια μεγάλη ποσότητα νερού η οποία δημιουργεί μια μεγάλη δεξαμενή. Κάποιες θύρες στο φράγμα ανοίγουν και λόγω της βαρύτητας το νερό περνάει σε έναν αγωγό ο οποίος το οδηγεί σε μια τουρμπίνα. Έτσι καθώς αυτό περνάει από τον αγωγό δημιουργεί μεγάλη πίεση. Το νερό πέφτει πάνω στις φτερωτές μιας τουρμπίνας και την επιστρέφει. Η περιστροφική αυτή κίνηση μεταφέρεται στην γεννήτρια η οποία είναι συνδεδεμένη με την τουρμπίνα με έναν άξονα. Καθώς οι φτερωτές της τουρμπίνας περιστρέφονται, περιστρέφουν τους μαγνήτες της γεννήτριας, γύρω από ένα πηνίο θέτοντας σε κίνηση ηλεκτρόνια και δημιουργώντας εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα.

Όταν δεν υπάρχει συνεχής παροχή νερού, αλλά παρουσιάζονται εποχιακές διακυμάνσεις, το νερό δεσμεύεται και αποθηκεύεται σε τεχνητές λίμνες ή δεξαμενές για να χρησιμοποιηθεί όταν χρειαστεί. Η ποσότητα του αποθηκευμένου ύδατος και η θέση της δεξαμενής καθορίζουν αν ο σταθμός θα εγκατασταθεί στη βάση του φράγματος ή σε άλλη θέση χαμηλότερα από τη δεξαμενή ώστε να αξιοποιείται η υψομετρική διαφορά.

### 1.2.5.2 Υδροηλεκτρική Ενέργεια στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα τα υδροηλεκτρικά έργα παρέχουν το 7 %-9% της συνολικά παραγόμενης ενέργειας. Σήμερα βρίσκονται σε λειτουργία 62 μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί, συνολικής ισχύος περίπου 130 MW. Άλλα 200 περίπου μικρά υδροηλεκτρικά έχουν αδειοθετηθεί, που μπορούν να αποδώσουν ακόμα 300 MW εγκαταστημένης.



Εικόνα –Που βρίσκονται τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα της ΔΕΗ

Στη Δυτική και Βόρεια Ελλάδα υπάρχει ιδιαίτερα πλούσιο δυναμικό υδατοπτώσεων, λόγω της διαμόρφωσης λεκανών απορροής με έντονες κλίσεις και των σημαντικών βροχοπτώσεων.

- Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς είναι 3060 MW.
- Η μέση ετήσια παραγωγή ενέργειας είναι 4000-5000 GWh.
- Η μέση συνεισφορά στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι 8-10%.
- Η ενέργεια που προέρχεται από ΥΗΣ καλύπτει ηλεκτρικά φορτία αιχμής.
- Τα τρία μεγαλύτερα υδροηλεκτρικά έργα είναι στα Κρεμαστά (437 MW), στο Θησαυρό (384 MW) και στο Πολύφυτο (375 MW).
- Υπάρχει μεγάλη δυνατότητα περαιτέρω ανάπτυξης υδροηλεκτρικών σταθμών.

## 25 Υδροηλεκτρικά έργα της ΔΕΗ σε λειτουργία

	16 ΜΕΓΑΛΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΙΚΑ ΕΡΓΑ	11 ΜΙΚΡΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΙΚΑ ΕΡΓΑ
ΈΤΟΣ ΕΝΤΑΞΗΣ-ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑ hm <sup>3</sup>		
1.	ΛΟΥΡΟΣ (1954-0,035)	ΓΛΑΥΚΟΣ (1927)
2.	ΛΑΔΩΝΑΣ (1955- 46,2)	ΒΕΡΜΙΟ (1929)
3.	ΠΛΑΣΤΗΡΑΣ (1960- 300)	ΑΓΙΑ ΚΡΗΤΗΣ(1929)
4.	ΚΡΕΜΑΣΤΑ (1966- 2805)	ΑΛΜΥΡΟΣ ΚΡΗΤΗΣ(1931)
5.	ΚΑΣΤΡΑΚΙ (1969- 53)	ΑΓ.ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΕΡΡΩΝ(1931)
6.	ΕΔΕΣΣΑΙΟΣ (1969- 0,46)	ΓΚΙΩΝΑ(1988)
7.	ΠΟΛΥΦΥΤΟ (1974- 1020)	ΣΤΡΑΤΟΣ II (1988)
8.	ΠΟΥΡΝΑΡΙ (1981- 303)	ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ(1992)
9.	ΑΣΩΜΑΤΑ (1985-10)	ΑΓ.ΒΑΡΒΑΡΑ ΑΚΙΑΚΜΟΝΑ(2008)
10.	ΣΦΗΚΙΑ (1985-16)	ΣΜΟΚΟΒΟ(2008)
11.	ΣΤΡΑΤΟΣ (1989-11)	ΠΑΠΑΔΙΑ(2010)
12.	ΠΗΓΕΣ ΑΩΟΥ (1990-145)	
13.	ΘΗΣΑΥΡΟΣ (1997-570)	

14.	ΠΟΥΡΝΑΡΙ ΙΙ (1999- 3,6)	
15.	ΠΛΑΤΑΝΟΒΡΥΣΗ (1999- 12)	
16.	ΑΓΡΑΣ(1954-3.8)	

### 1.2.6 Ενέργεια από τη θάλασσα

Η κατανάλωση ενέργειας θα αυξηθεί δραματικά κατά τις επόμενες δεκαετίες σε ολόκληρο τον πλανήτη. Μία ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, η οποία μέχρι σήμερα έχει αξιοποιηθεί ελάχιστα, είναι η θαλάσσια ενέργεια. Οι μάζες της θάλασσας καλύπτουν το 75% της επιφάνειας του πλανήτη και μπορούν να θεωρηθούν ένα κολοσσιαίο, παγκόσμιο ενεργειακό ρεζερβουάρ. Η συντονισμένη έρευνα στο θαλάσσιο τομέα ξεκίνησε στη δεκαετία του 1970, μετά τη μεγάλη πετρελαϊκή κρίση. Σήμερα οι προσπάθειες των προηγούμενων δεκαετιών έχουν αρχίσει να αποδίδουν καρπούς.



Εικόνα-Θαλάσσια ενέργεια

Η θαλάσσια επιφάνεια απορροφά τεράστιες ποσότητες ηλιακής και αιολικής ενέργειας, η οποία εμφανίζεται στην θάλασσα σε διάφορες μορφές, όπως κύματα ή ρεύματα. Επίσης, το θαλάσσιο σύστημα επηρεάζεται από τις βαρυτικές αλληλεπιδράσεις του πλανήτη μας με τον Ήλιο και τη Σελήνη. Ο μηχανισμός αυτός αργά αλλά ρυθμικά, κινητοποιεί ασύλληπτες ποσότητες ύδατος, δημιουργώντας το φαινόμενο της παλίρροιας. Επιπλέον, διάφορες άλλες πηγές ενέργειας στο θαλάσσιο περιβάλλον είναι το θερμικό δυναμικό μεταξύ των ανώτερων(θερμότερων) και των κατώτερων(ψυχρότερων) θαλάσσιων στρωμάτων ή οι μεταβολές πυκνότητας σε θαλάσσια στρώματα διαφορετικής αλατότητας.

Οι μορφές θαλάσσιας ενέργειας είναι πολλές και οι ποσότητες ενέργειας οι οποίες μπορούν να αξιοποιηθούν τεράστιες. Κοινή ιδιότητα των μορφών θαλάσσιας ενέργειας είναι η υψηλή ενεργειακή πυκνότητα, η οποία είναι η υψηλότερη μεταξύ των ανανεώσιμων. Σήμερα οι τεχνολογίες κυματικής και παλίρροιακής ενέργειας έχουν φτάσει σε τέτοιο τεχνικό επίπεδο, ώστε η μαζική αξιοποίηση της θάλασσας για παραγωγή <<καθαρής>> και <<φθηνής>> ενέργειας να θεωρείται εφικτή.

### **1.2.6.1 Μορφές θαλάσσιας ενέργειας**

Οι κύριες μορφές θαλάσσιας ενέργειας είναι οι εξής:

- Η ενέργεια των κυμάτων
- Η ενέργεια της παλίρροιας
- Η ενέργεια από τις θερμοκρασιακές διαφορές του νερού των ωκεανών

### **1.2.6.2 Αξιοποίηση θαλάσσιας ενέργειας στην Ελλάδα**

Η παραγωγή ενέργειας από τη θάλασσα αφορά άμεσα την Ελλάδα με το μεγάλο αριθμό νησιών, αλλά και την τεράστια ακτογραμμή της (13.700 km), η οποία είναι η μακρύτερη στην Ε.Ε. Η Ελλάδα σύμφωνα με μελέτες, συγκαταλέγεται στις χώρες με αξιοποιήσιμους πόρους κυματικής ενέργειας.

Η περιοχή του Αιγαίου Πελάγους παρουσιάζει τα υψηλότερα επίπεδα κυματικού δυναμικού στην Μεσόγειο, (4 -11 kW/h έναντι 25- 70 kW/h στον Ατλαντικό ωκεανό και 10-25 kW/h στη Β. Θάλασσα), ενέργεια η οποία μέχρι και σήμερα παραμένει ανεκμετάλλευτη.

Στον νησιώτικο χώρο του Αιγαίου, όπου η ηλεκτροδότηση γίνεται κατά κύριο λόγο από σταθμούς ντίζελ με τεράστιο κόστος από την ΔΕΗ και υψηλά επίπεδα μόλυνσης του περιβάλλοντος, η εγκατάσταση σταθμών κυματικής κυματικής ενέργειας θα μπορούσε να καλύψει σε σημαντικό βαθμό τις ανάγκες. Η τεχνικά εκμεταλλεύσιμη κυματική ενέργεια για τα κράτη μέλη της Ε.Ε υπολογίζεται συνολικά σε 150-230 TWh/έτος, από τα οποία τα 5-9 TWh/έτος αντιστοιχούν στις ελληνικές θάλασσες.

Από την άλλη πλευρά, κύριο εμπόδιο ανάπτυξης ΑΠΕ στα νησιά του Αιγαίου είναι το ενεργειακό ισοζύγιο της μικρής χωρητικότητας δικτύων και η μεταβλητή φύση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας η οποία μπορεί να μην αντιστοιχεί στις απαιτήσεις (κυρίως τουριστική θερινή περίοδος).

Τα μεγαλύτερα νησιά έχουν το πλεονέκτημα της ενεργειακής απόδοσης σε σχέση με τα μικρότερα, τα οποία, από την άλλη πλευρά, μπορούν να επιτύχουν μεγαλύτερη διείσδυση σε μορφές ΑΠΕ. Επιπλέον, οι εκτιμήσεις του ανέμου-κύματος σε διάφορα νησιά του Αιγαίου Πελάγους δείχνουν ότι η ενέργεια αυτή, μπορεί να καλύψει την ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας σε ποσοστό που υπερβαίνει το 85-90%, ακολουθούμενη από την ελαχιστοποίηση των εισαγόμενων καυσίμων και σημαντική μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Τέλος για τις επικρατέστερες τεχνολογίες κυματικής ενέργειας, το ηλεκτροπαραγωγικό κόστος έχει μειωθεί σημαντικά στα επίπεδα των 6-9 €/kWh, ενώ αναμένεται περαιτέρω μείωση του κόστους αυτού. Έτσι οι προοπτικές βιομηχανικής εκμετάλλευσης των τεχνολογιών αυτών, θα κινήσουν το ενδιαφέρον στο άμεσο μέλλον.

### **1.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα των Α.Π.Ε**

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.) αποτελούν σήμερα μία ελκυστική εναλλακτική λύση για την παραγωγή ενέργειας με φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο. Εμφανίζουν μία σειρά από σημαντικά πλεονεκτήματα, τα κυριότερα εκ των οποίων είναι:

- Είναι πρακτικά ανεξάντλητες πηγές ενέργειας και συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από συμβατικούς μη ανανεώσιμους ενεργειακούς πόρους.
- Είναι διάσπαρτες γεωγραφικά και οδηγούν στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος, δίνοντας τη δυνατότητα κάλυψης των ενεργειακών αναγκών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, ανακουφίζοντας έτσι από το κόστος δαπανηρών υποδομών και μειώνοντας τις απώλειες από τη μεταφορά ενέργειας.
- Είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτητοποίησης και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε εθνικό επίπεδο.
- Προσφέρουν τη δυνατότητα ορθολογικής αξιοποίησης των ενεργειακών πόρων, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα των ενεργειακών αναγκών των χρηστών ( π.χ. ηλιακή ενέργεια για θερμότητα χαμηλών θερμοκρασιών, αιολική ενέργεια για ηλεκτροπαραγωγή, κλπ.).
- Έχουν συνήθως χαμηλό λειτουργικό κόστος που δεν επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις στην παγκόσμια οικονομία και ειδικότερα από τις τιμές των συμβατικών καυσίμων ή τις πολιτικές συγκυρίες.

- Οι εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης των Α.Π.Ε. έχουν σχεδιαστεί για να καλύπτουν τις ανάγκες των χρηστών σε μικρή ή μεγάλη κλίμακα εφαρμογών, γεγονός που τις κάνει ιδιαίτερα ελκυστικές για διάφορες εφαρμογές.
- Οι επενδύσεις των Α.Π.Ε. είναι εντάσεως εργασίας, δημιουργώντας σημαντικό αριθμό νέων θέσεων εργασίας, ιδιαίτερα σε τοπικό επίπεδο.
- Έχουν μικρή διάρκεια κατασκευής, επιτρέποντας έτσι τη γρήγορη ανταπόκριση σε μεταβολές στη ζήτηση.
- Μπορούν να αποτελέσουν σε πολλές περιπτώσεις τον πυρήνα για την αναζωογόνηση οικονομικά και κοινωνικά υποβαθμισμένων περιοχών και πόλο για την τοπική ανάπτυξη, με την προώθηση ανάλογων επενδύσεων (π.χ. θερμοκηπιακές καλλιέργειες με τη χρήση γεωθερμικής ενέργειας).
- Είναι φιλικές προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο και η αξιοποίησή τους είναι γενικά αποδεκτή από το κοινό.

Από την άλλη πλευρά εμφανίζουν μια σειρά μειονεκτήματα που αφορούν κυρίως:

- Στη μη αδιάλειπτη παραγωγή ενέργειας. Στο πλαίσιο αυτό η παραγωγή ενέργειας στηρίζεται, ανάλογα με τη μορφή της Α.Π.Ε., στη διαρκή ύπαρξη του κατάλληλου ανέμου, ηλιοφάνειας κλπ. γεγονός βέβαια που δεν υφίσταται στη φύση με αποτέλεσμα τη διακεκομμένη λειτουργία και παραγωγή ενέργειας από κάθε συγκεκριμένη πηγή.
- Στη μη ύπαρξη των διαθέσιμων πόρων σε κάθε περιοχή. Για παράδειγμα περιοχές με χαμηλή ηλιοφάνεια ή έλλειψη κατάλληλου αιολικού δυναμικού δεν μπορούν να κάνουν χρήση των αντίστοιχων Α.Π.Ε.
- Στα σημαντικά επενδυτικά κεφάλαια που απαιτούνται για την αξιοποίησή τους (επενδύσεις εντάσεως κεφαλαίου), καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό του επενδύμενου κεφαλαίου απαιτείται στο στάδιο της κατασκευής τους.

Τα δύο πρώτα μειονεκτήματα αίρονται με τη χρήση συνδυασμού διαφορετικών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς επίσης και με συμπληρωματική παροχή, όταν αυτό είναι απαραίτητο, από το σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Όσον αφορά στο τρίτο μειονέκτημα, η εμπειρία δείχνει ότι τα υψηλά κόστη που απαιτούνται ως επένδυση στη φάση κατασκευής εξισορροπούνται κατά κάποιο τρόπο από τα μηδενικά έως πολύ χαμηλά κόστη στη διάρκεια της λειτουργίας τους,



γεγονός που εξακολουθεί να καθιστά τέτοιου είδους επενδύσεις σημαντικά συμφέρουσες σε σχέση με τις συμβατικές ενεργειακές πηγές.

#### **1.4 20-20-20 μέχρι το 2020-Στόχοι και προοπτικές για το 2020**

Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, εκπονήθηκε στο πλαίσιο εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής σε σχέση με την διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, την Εξοικονόμηση Ενέργειας και τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων του θερμοκηπίου. Πιο συγκεκριμένα μέχρι το 2020 προβλέπεται 20% μείωση των αερίων του θερμοκηπίου, 20% αύξηση ενεργειακής αποδοτικότητας και επιπλέον 20% αύξηση του ποσοστού των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Οι εκτιμήσεις αυτές εξειδικεύονται στη συμμετοχή των ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας και ψύξης κυρίως για τον οικιακό τομέα, αλλά και στη χρήση βιοκαυσίμων στις μεταφορές. Αναφέρονται επίσης μέτρα για την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και την αύξηση της αξιοποίησης των ΑΠΕ, καθώς και στοιχεία για τις βασικές διοικητικές δομές που θα επιταχύνουν τη διείσδυση αυτή.

Ειδικά για την Ελλάδα, ο στόχος για τις εκπομπές αερίων ρύπων του θερμοκηπίου είναι μείωση κατά 4% στους τομείς εκτός εμπορίας σε σχέση με τα επίπεδα του 2005, και 18% διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση. Η Ελληνική κυβέρνηση στο πλαίσιο υιοθέτησης συγκεκριμένων αναπτυξιακών και περιβαλλοντικών πολιτικών, με το Νόμο 3851/2010 προχώρησε στην αύξηση του εθνικού στόχου συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας στο 20%, ο οποίος και εξειδικεύεται σε 40 % συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, 20 % σε ανάγκες θέρμανσης-ψύξης και 10 % στις μεταφορές.

Οι εθνικοί ενεργειακοί στόχοι για το 2020, όπως περιγράφονται από το παρόν σχέδιο δράσης, αλλά και όπως έχουν διαμορφωθεί από τις πρόσφατες νομοθετικές παρεμβάσεις και τα αντίστοιχα εθνικά προγράμματα στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ, διαμορφώνουν ένα ισχυρά αναπτυξιακό επιχειρηματικό πλαίσιο μέσα στο οποίο η Ελλάδα καλείται να αξιοποιήσει τις δυνατότητες που της προσφέρει το φυσικό δυναμικό που διαθέτει σε τεχνολογίες ΑΠΕ & ΕΞΕ και να διαμορφώσει ένα νέο μοντέλο «πράσινης» ανάπτυξης. Παράλληλα, η επίτευξη αυτών των στόχων θα συνεισφέρει στην ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού, στη βέλτιστη αξιοποίηση των φυσικών πόρων και στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας βασικών κλάδων της Ελληνικής οικονομίας.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

## 2. Α.Π.Ε και Τουρισμός

Στη συνέχεια η εργασία μου επικεντρώνεται στο ζήτημα της συμβολής των Α.Π.Ε στη βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη. Στο πλαίσιο αυτό, περιγράφεται η σχέση του ενεργειακού τομέα με τη βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη, εξετάζονται οι προοπτικές αξιοποίησης των Α.Π.Ε. στον τουριστικό τομέα καθώς και οι επιπτώσεις τους τόσο για τον τομέα αυτό καθαυτό, όσο και για το σύνολο της περιοχής – τουριστικού προορισμού.

Οι Α.Π.Ε. μπορούν να βρουν εφαρμογή σε όλους τους τομείς οικονομικής δραστηριότητας μιας περιοχής (πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή). Μπορούν επίσης να εξεταστούν είτε σε επίπεδο νοικοκυριού είτε σε επίπεδο ευρύτερων χωρικών ενοτήτων π.χ. δήμων.

Ιδιαίτερα ενεργοβόρες αποδεικνύονται οι τουριστικές μονάδες της χώρας μας, καθώς καταναλώνουν το 10% της ενέργειας που καταναλώνει συνολικά η ελληνική οικονομία. Στόχος του κράτους, αλλά και των επαγγελματιών του κλάδου, είναι η εξοικονόμηση ενέργειας με παρεμβάσεις στα υφιστάμενα κτίρια, καθώς και η αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

### 2.1 Ecolabel



Ο τομέας του τουρισμού έχει να επιδείξει αρκετά σήματα που πιστοποιούν το σεβασμό των τουριστικών καταλυμάτων και των τουριστικών προορισμών προς το περιβάλλον. Τα σήματα αυτά απονέμονται από, ανεξάρτητους κατά κύριο λόγο, φορείς, λόγω της ικανοποίησης συγκεκριμένων οικολογικών κριτηρίων. Με την

Απόφαση 2003/287/ΕΚ, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θέσπισε τα κριτήρια για την απονομή του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Σήματος (Ecolabel) στις υπηρεσίες παροχής τουριστικών καταλυμάτων και έχει σαν σκοπό να κατευθύνει τον πελάτη που αναζητά τουριστικές υπηρεσίες, με πιστοποιημένη περιβαλλοντική επίδοση, οι οποίες έμπρακτα αποδεικνύουν το σεβασμό τους προς το περιβάλλον. Το Ecolabel για τις υπηρεσίες τουριστικών καταλυμάτων στοχεύει στους ιδιοκτήτες ξενοδοχείων, οι οποίοι καλούνται να ενταχθούν στο ecolabel, εφ' όσον ικανοποιούν τα συγκεκριμένα οικολογικά κριτήρια.

Ιδιαίτερα για την Ελλάδα η οικολογική σήμανση του τουρισμού είναι μείζονος σημασίας, διότι ο τουρισμός αποτελεί κύριο εξαγωγικό προϊόν της χώρας. Οι μεγάλοι tour operators του εξωτερικού (κυρίως βορείων χωρών της Ε.Ε.) ζητούν από τα ξενοδοχεία που συνεργάζονται να αποδεικνύουν την περιβαλλοντική τους δέσμευση. Ήδη για τη διάδοση του Ευρωπαϊκού οικολογικού σήματος εκπονούνται 2 πανευρωπαϊκά προγράμματα LIFE και Environment με στόχο την προώθηση του ecolabel στις υπηρεσίες τουρισμού.

Με την ικανοποίηση των οικολογικών κριτηρίων, το τουριστικό κατάλυμα επιτυγχάνει τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη λειτουργία του (με παράλληλη μείωση του λειτουργικού του κόστους). Ορισμένα από τα 37 υποχρεωτικά οικολογικά κριτήρια (τα οποία θα πρέπει να ικανοποιούνται, εφ' όσον είναι εφικτό από τις υποδομές του κράτους) είναι τα εξής:

- Απόδοση του καυστήρα μεγαλύτερο από 80%.
- Το 60 % η ακόμα και το 80 % να είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης.
- Εκπαίδευση προσωπικού σε περιβαλλοντικά θέματα.
- Ενεργειακή απόδοση κτιρίου.
- Ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές.
- Μόνωση κτιρίου και υαλοπινάκων.
- Συντήρηση συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού.

## 2.2 Green Hotels



Το Green Hotels αποτελεί ένα δίκτυο ξενοδοχείων που εφαρμόζουν αρχές περιβαλλοντικής διαχείρισης, επιδιώκοντας με αυτόν τον τρόπο:

- Την εξοικονόμηση νερού.

- Τον περιορισμό των αποβλήτων.
- Την καθιέρωση πολιτικών ανακύκλωσης.
- Την ελαχιστοποίηση του ενεργειακού τους αποτυπώματος, δηλαδή του ποσού του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) ,που ελκύεται στην ατμόσφαιρα, από τις καθημερινές τους δραστηριότητες, τις σχετιζόμενες με την κατανάλωση ενέργειας.
- Την παροχή βιολογικών και τοπικών προϊόντων στους πελάτες τους.
- Την χρησιμοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας(ΑΠΕ) για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους.
- Την προώθηση της περιβαλλοντικής πολιτικής τους τόσο στο προσωπικό του ξενοδοχείου όσο και στους πελάτες τους.

Όλο και περισσότερα καταλύματα στην Ελλάδα κάνουν στροφή στον πράσινο τουρισμό. Ο τουριστικός τομέας αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες παγκοσμίως, γεγονός που σημαίνει ότι η ανάπτυξή του μπορεί να φέρει στις φτωχότερες χώρες μια πολύ καλή πηγή εισοδήματος. Ωστόσο, αν δεν τεθούν οι σωστές βάσεις, η τουριστική ανάπτυξη ενδέχεται να απειλήσει τους φυσικούς πόρους μιας χώρας λόγω της υψηλότερης ζήτησης για κατανάλωση νερού και ενέργειας, ενώ παράγονται παράλληλα περισσότερα απόβλητα. Όλα τα παραπάνω οδηγούν στην περιβαλλοντική υποβάθμιση, ενώ έχουν αρνητικές επιπτώσεις για τις τοπικές κοινότητες. Μέχρι στιγμής, στην «Παγκόσμια Σύμπραξη για Βιώσιμο Τουρισμό» συμμετέχουν 18 εθνικές κυβερνήσεις, 5 οργανισμοί των Ηνωμένων Εθνών, ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης, 17 διεθνείς επιχειρηματικοί οργανισμοί και 16 ΜΚΟ. Οι εταίροι δεσμεύονται για αειφορία στον τουριστικό τομέα και βιώσιμη ανάπτυξη.

Τα ξενοδοχεία που ανήκουν στη λίστα των οικολογικών ξενοδοχείων, ικανοποιούν είτε σε μικρότερο είτε σε μεγαλύτερο βαθμό, ορισμένα περιβαλλοντικά κριτήρια, μέσα από ένα ευρύτερο σύνολο κριτηρίων που έχουν προταθεί από τη Διεθνή Σύμπραξη Τουρισμού. Η επιλογή των κριτηρίων έγινε βάσει των συνθηκών που επικρατούν στον ελλαδικό χώρο και των υφιστάμενων υποδομών και ευκαιριών που παρουσιάζονται στον τομέα του ελληνικού τουρισμού. Οι επιλεγόμενες παράμετροι καλύπτουν τους εξής τέσσερις τομείς με τις αναλύσεις τους:

#### 1.ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- Ύπαρξη συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.
- Χρήση λαμπτήρων χαμηλής κατανάλωσης και εξοικονόμησης ενέργειας για το φωτισμό των εγκαταστάσεων (δωμάτια, εσωτερικοί κοινόχρηστοι χώροι, γραφεία, εξωτερικοί χώροι, κλπ).

- Λειτουργία αισθητήρων ανίχνευσης κίνησης, χρονομετρητών ή φωτοκύτταρων προκειμένου για τη ρύθμιση του χρόνου φωτισμού των κοινόχρηστων χώρων.
- Εγκατεστημένοι θερμοστάτες στα δωμάτια προκειμένου για τον έλεγχο και την αυτονομία του συστήματος θέρμανσης ή κλιματισμού.
- Χρήση ειδικών καρτών (key card) για τον έλεγχο του φωτισμού και κλιματισμού στα δωμάτια.
- Χρήση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών, ενεργειακά αποδοτικών, με πιστοποιημένη χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση (Ενεργειακή κλάση A).
- Επαρκή θερμομόνωση του ξενοδοχειακού συγκροτήματος.
- Ύπαρξη ενημερωτικών πινακίδων προς τους εργαζομένους και πελάτες για τον τρόπο εξοικονόμησης ενέργειας.
- Τήρηση αρχείων συντήρησης των εγκαταστάσεων του ξενοδοχειακού συγκροτήματος.

Ανάλογα με τον αριθμό των ανωτέρω παραμέτρων καθώς και με το είδος αυτών - μιας και η κάθε μια έχει διαφορετικό βαθμό βαρύτητας - που ικανοποιεί το εκάστοτε ξενοδοχείο, υπολογίζεται η βαθμολογία αυτού στην κατηγορία της εξοικονόμησης ενέργειας.

Ο μέγιστος βαθμός με τον οποίο μπορεί να βαθμολογηθεί το κάθε ξενοδοχείο στην κατηγορία "Εξοικονόμηση Ενέργειας" είναι το 30.

## 2.ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΝΕΡΟΥ

- Λειτουργία ενεργού συστήματος μετρητών κατανάλωσης νερού στο κτίριο, έτσι ώστε να ανιχνεύεται και να επισκευάζεται αμέσως ακόμα και η παραμικρή διαρροή.
- Ύπαρξη συστημάτων εξοικονόμησης νερού στα λουτρά.
- Ενημέρωση του προσωπικού του ξενοδοχειακού συγκροτήματος και των πελατών αυτής για τις δυνατότητες εξοικονόμησης νερού που υφίστανται.

- Παρότρυνση των πελατών από τη διοίκηση για επαναχρησιμοποίηση των πετσετών ή/ και των σεντονιών για διάρκεια διαμονής πέραν της μιας (1) διανυκτέρευσης.
- Τήρηση συστήματος παρακολούθησης της ποιότητας του πόσιμου νερού.
- Υδροδότηση της ξενοδοχειακής μονάδας από νόμιμη αδειοδοτημένη πηγή ή/και το δημόσιο δίκτυο ύδρευσης.

Όμοια με πριν, ανάλογα με τον αριθμό των ανωτέρω παραμέτρων καθώς και με το είδος αυτών που ικανοποιεί το εκάστοτε ξενοδοχείο, υπολογίζεται η βαθμολογία αυτού στην κατηγορία της εξοικονόμησης νερού.

Ο μέγιστος βαθμός με τον οποίο μπορεί να βαθμολογηθεί το κάθε ξενοδοχείο στην κατηγορία "Εξοικονόμηση Νερού", είναι το 18.

### 3.ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΌΒΛΗΤΩΝ

- Εφαρμογή προγράμματος ανακύκλωσης συστημένο από τις τοπικές αρχές (Χαρτιού, Πλαστικού, Γυαλιού, Αλουμινίου, Μπαταριών, Μαγειρικών Ελαίων).
- Χρήση φιλικών προς το περιβάλλον απορρυπαντικών για την εξυπηρέτηση των καθημερινών αναγκών του ξενοδοχειακού συγκροτήματος.
- Εφαρμογή προγράμματος κομποστοποίησης των οργανικών αποβλήτων: υπολείμματα τροφών, κλαδέματος, κλπ.
- Εφαρμογή προγράμματος ανακύκλωσης συστημένο από τις τοπικές αρχές.

Όμοια με πριν, ανάλογα με τον αριθμό των ανωτέρω παραμέτρων καθώς και με το είδος αυτών που ικανοποιεί το εκάστοτε ξενοδοχείο, υπολογίζεται η βαθμολογία αυτού στην κατηγορία της εξοικονόμησης νερού.

Ο μέγιστος βαθμός με τον οποίο μπορεί να βαθμολογηθεί το κάθε ξενοδοχείο στην κατηγορία "Διαχείριση Αποβλήτων", είναι το 17.

#### 4.ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

- Το σύνολο των αδειών λειτουργίας του ξενοδοχειακού συγκροτήματος βρίσκεται σε ισχύ.
- Ύπαρξη αρμόδιου τμήματος - είτε από το προσωπικό του ξενοδοχείου είτε από κάποια αρμόδια εταιρεία -προκειμένου για το σχεδιασμό και την παρακολούθηση της λειτουργίας του ξενοδοχείου με τρόπο που να σέβεται το περιβάλλον και να αποσκοπεί στην εξοικονόμηση πηγών ενέργειας και πρώτων υλών.
- Κοινοποίηση στο σύνολο του προσωπικού της πολιτικής λειτουργίας του ξενοδοχείου, που είναι προσανατολισμένη προς την προστασία του περιβάλλοντος, ούτως ώστε όλοι από κοινού να ενεργούν κάτω από έναν κοινό άξονα.
- Οργάνωση εκπαιδύσεων του προσωπικού σε θέματα περιβαλλοντικής διαχείρισης.
- Γνωστοποίηση στους πελάτες των προσπαθειών που γίνονται στα πλαίσια λειτουργίας του ξενοδοχείου προκειμένου για την προστασία του περιβάλλοντος και παρακίνηση αυτών ούτως ώστε να υιοθετήσουν και αυτοί με τη σειρά τους οικολογικές πρακτικές, τόσο κατά τη διαμονή τους, όσο και στην καθημερινή τους ζωή.
- Πρόσφατη πιστοποίηση της οικολογικής λειτουργίας του ξενοδοχειακού συγκροτήματος βάσει συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης όπως πχ EMAS, ISO 14001, Eco Label.
- Τήρηση της δέσμευσης περί απαγόρευσης του καπνίσματος στους κοινόχρηστους χώρους της ξενοδοχειακής μονάδας.
- Τήρηση συγκεκριμένου προγράμματος προμηθειών (π.χ. τοπικά προϊόντα, πιστοποιημένοι προμηθευτές).
- Παροχή περιβαλλοντικού ερωτηματολογίου στους επισκέπτες του ξενοδοχείου.

Όμοια, ανάλογα με τον αριθμό των ανωτέρω παραμέτρων καθώς και με το είδος αυτών που ικανοποιεί το εκάστοτε ξενοδοχείο, υπολογίζεται η βαθμολογία αυτού στην κατηγορία της εξοικονόμησης νερού.

Ο μέγιστος βαθμός με τον οποίο μπορεί να βαθμολογηθεί το κάθε ξενοδοχείο στην κατηγορία "Περιβαλλοντική Πολιτική & Διαχείριση" , είναι το 35.

Ανάλογα με το βαθμό στον οποίο τα ξενοδοχεία ικανοποιούν κάθε ένα από τα περιβαλλοντικά κριτήρια, γίνεται και η κατάταξη αυτών στις εξής κατηγορίες:

- Green hotel

Το ξενοδοχείο χαρακτηρίζεται ως ένα οικολογικό ξενοδοχείο. Λειτουργεί με πλήρη συναίσθηση των επιπτώσεων που έχει η λειτουργία ενός ξενοδοχείου στο περιβάλλον και εφαρμόζει μεθόδους και πρακτικές που επιφέρουν τα - κατά το δυνατό ανά περίπτωση - μέγιστα ποσοστά εξοικονόμησης ενεργειακών και φυσικών πόρων. Παράλληλα δημοσιοποιεί και προωθεί τη φιλοσοφία και τον τρόπο λειτουργίας του και προς τους πελάτες του, ούτως ώστε και αυτοί με τη σειρά τους να υιοθετήσουν αντίστοιχες τακτικές, τόσο κατά τη διαμονή τους, όσο και στην καθημερινότητά τους. Το ξενοδοχείο φέρει οικολογική πιστοποίηση (πχ EMAS, ISO 50001, ECO LABEL).

- Eco class A

Το ξενοδοχείο παρουσιάζεται ιδιαίτερα ευαισθητοποιημένο στην προστασία του περιβάλλοντος και έχει υιοθετήσει ουσιαστικές μεθόδους και πρακτικές προκειμένου για την αποτελεσματική λειτουργία του, την προσανατολισμένη προς την εξοικονόμηση ενεργειακών και φυσικών πόρων. Παράλληλα, γνωστοποιεί και προωθεί τις δράσεις του και προς τους πελάτες, ούτως ώστε να υιοθετήσουν και αυτοί με τη σειρά τους αντίστοιχες τακτικές, τόσο κατά τη διαμονή τους, όσο και στην καθημερινότητά τους.

- Eco class B

Σημαντική προσπάθεια προς την προστασία του περιβάλλοντος και την εξοικονόμηση ενεργειακών και φυσικών πόρων με την υιοθέτηση έξυπνων τακτικών και μεθόδων προκειμένου για τη λειτουργία του ξενοδοχείου. Παρόλα αυτά, υπάρχει το περιθώριο ανάπτυξης και βελτιστοποίησης προς έναν περισσότερο οικολογικό τρόπο λειτουργίας του ξενοδοχείου και γνωστοποίησης της περιβαλλοντικής του δράσης προς τους πελάτες του.

- Eco class C

Η λειτουργία του ξενοδοχείου βασίζεται σε ορισμένες ευρέως αποδεκτές μεθόδους περιβαλλοντικής προστασίας και εξοικονόμησης φυσικών και ενεργειακών πόρων,



παρόλα αυτά δε γίνεται ουσιαστική γνωστοποίηση του προγράμματός του ή και υστερεί η συνολική αποτελεσματικότητα των εφαρμοζόμενων μεθόδων του.

## **2.3 Συστήματα διαχείρισης ενέργειας**

Προκειμένου οι επιχειρήσεις να συμβάλλουν στην παγκόσμια προσπάθεια για τη μείωση της επιβάρυνσης του πλανήτη, να συμμορφωθούν στις απαιτήσεις της νομοθεσίας και να βελτιώσουν το οικολογικό και ενεργειακό τους αποτύπωμα, καθιέρωσαν ορισμένα πρότυπα που αφορούν τόσο στη διαχείριση περιβάλλοντος, όσο και στην εξοικονόμηση και διαχείριση ενέργειας σε επιχειρήσεις. Ακολουθώντας τα πρότυπα αυτά, οι επιχειρήσεις απόκτούν πιστοποιητικά που δηλώνουν ότι λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και του φαινομένου του θερμοκηπίου. Με την εφαρμογή των προτύπων γίνεται άμεση εξοικονόμηση ενέργειας, βελτιώνεται η ενεργειακή απόδοση στην τελική χρήση, ενώ παράλληλα αποκτάται ενεργειακή και περιβαλλοντική συνείδηση από το προσωπικό της επιχείρησης και έμμεσα από τον κάθε πολίτη.

### **2.3.1 EMAS**

Το EMAS είναι το Κοινοτικό Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Ελέγχου στο οποίο μπορούν να συμμετάσχουν εθελοντικά επιχειρήσεις αλλά και οργανισμοί. Είναι ένα σύστημα σύγχρονης διαχείρισης περιβάλλοντος, διαφάνειας και συμμετοχής, ένα ευρωπαϊκό σύστημα οικολογικής διαχείρισης για τους διάφορους οργανισμούς. Αποσκοπεί στη διαρκή οικολογική πρόοδο των βιομηχανικών δραστηριοτήτων υποχρεώνοντας τις επιχειρήσεις σε αξιολόγηση και βελτίωση της οικολογικής απόδοσης των εγκαταστάσεών τους καθώς και στην ενημέρωση του κοινού.

Η επαλήθευση κατά EMAS δεν αφορά τις ιδιότητες κάποιου συγκεκριμένου προϊόντος ή υπηρεσίας. Αφορά όμως τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ένας οργανισμός κατά τη διαδικασία παραγωγής των προϊόντων ή παροχής υπηρεσιών. Σκοπός του EMAS είναι η αναγνώριση των Ευρωπαϊκών επιχειρήσεων οι οποίες έχουν υιοθετήσει συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης, προγράμματα δράσης προστασίας του περιβάλλοντος που διαρκώς προσπαθούν να βελτιώσουν την περιβαλλοντική τους πρακτική, και η γνωστοποίηση της προόδου των επιχειρήσεων αυτών στο ευρύτερο κοινό. Μία επιχείρηση που θέλει να καταχωρηθεί στο EMAS θα πρέπει να θέσει στόχους βελτίωσης των περιβαλλοντικών της επιδόσεων (μείωση ρύπανσης, ανακύκλωση αποβλήτων, εξοικονόμηση ενέργειας κ.α.) και να κάνει τις απαραίτητες διοικητικές αλλαγές ώστε να το πετύχει.

Η υλοποίηση ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης και η εν συνεχεία επαλήθευσή του κατά EMAS μπορεί να έχει σημαντικά οφέλη για την επιχείρησή ή

τον οργανισμό γενικότερα που θα το εφαρμόσει, τόσο ως προς την εσωτερική του λειτουργία όσο και ως προς τις σχέσεις του με τρίτους. Ορισμένα από αυτά είναι:

- Εξοικονόμηση ενέργειας και πρώτων υλών.
- Βελτίωση της εικόνας του οργανισμού τόσο προς τρίτους (πελάτες, κοινωνία, προμηθευτές) όσο και προς το ίδιο το προσωπικό της.
- Ενδυνάμωση των εργαζομένων μέσω της δημιουργίας κινήτρων για μεγαλύτερη συμμετοχή και υπευθυνότητα.
- Καλύτερη διαχείριση του ρίσκου που σχετίζεται με τα περιβαλλοντικά θέματα, μέσω της θεσμοθέτησης και του ελέγχου κατάλληλων διαδικασιών.

Ο πολίτης που βλέπει ότι ένας οργανισμός (ή κάποιος συγκεκριμένος χώρος δραστηριοτήτων ενός οργανισμού) έχει επαληθευτεί κατά EMAS, μπορεί να γνωρίζει ότι ο συγκεκριμένος οργανισμός (ή χώρος δραστηριοτήτων) έχει εντοπίσει τις σημαντικές επιπτώσεις της λειτουργίας του στο περιβάλλον, έχει ελεγχθεί για συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία και έχει θέσει σε εφαρμογή ένα πρόγραμμα συνεχούς μείωσης των περιβαλλοντικών του επιπτώσεων και εξοικονόμησης των φυσικών πόρων.

### **2.3.2 EN 16001 και ISO 50001**

Το EN 16001:2009 είναι ένα Ευρωπαϊκό Πρότυπο που καθορίζει τις απαιτήσεις, ενώ παράλληλα καθοδηγεί για την ανάπτυξη ενός συστήματος ενεργειακής διαχείρισης για επιχειρήσεις που επιδιώκουν τον έλεγχο και τη μείωση της κατανάλωσης της ενέργειας. Βασίζεται στη συμμόρφωση με τις νομοθετικές απαιτήσεις και κατευθύνει τις επιχειρήσεις, ώστε να συμμορφωθούν με ισχύοντες και μελλοντικές νομοθετικές ρυθμίσεις σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας και την εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα. Το EN 16001 απευθύνεται σε όλες τις επιχειρήσεις και οργανισμούς (ιδιωτικού και δημοσίου χαρακτήρα) ανεξαρτήτου μεγέθους και δραστηριότητας αλλά ταιριάζει περισσότερο στις επιχειρήσεις που έχουν σημαντική κατανάλωση ενέργειας ή εκπομπές αερίων που εμπλέκονται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Το Πιστοποιητικό έχει ισχύ τριών χρόνων με την προϋπόθεση πως θα καλύπτονται οι απαιτήσεις του προτύπου EN 16001:2009 και αυτή η συμμόρφωση θα επιβεβαιώνεται από το φορέα πιστοποίησης με ετήσιες συνήθως αξιολογήσεις.

Το EN 16001 από το 2012 έπαψε να βρίσκεται σε ισχύ και έχει αντικατασταθεί από το ISO 50001. Όπως το EN 16001, έτσι και το πρότυπο ISO 50001 απευθύνεται σε όλες τις επιχειρήσεις που έχουν στόχο να μειώσουν την ενεργειακή τους κατανάλωση και να βελτιώσουν την ενεργητική τους απόδοση. Έμφαση θα πρέπει να δοθεί από τις «βαριές» βιομηχανίες, οι οποίες εντάσσονται στο Σύστημα Εμπορίας Αερίων Θερμοκηπίου βάσει της 2003/87/ΕΚ, αλλά και σε οποιαδήποτε άλλη δημόσια ή ιδιωτική επιχείρηση που εφαρμόζει διαδικασίες εξοικονόμησης ενέργειας και έχει στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, αλλά και του συνόλου της λειτουργίας της. Με βάση τα ανωτέρω, το σύστημα ενεργειακής διαχείρισης μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις κατηγορίες δραστηριοτήτων και ειδικά σε επιχειρήσεις που έχουν ήδη πιστοποιηθεί με βάση άλλα πρότυπα διαχείρισης, όπως είναι τα ISO 9001(Διεθνές Πρότυπο για Διαχείριση Ποιότητας), 14001(Διεθνές Πρότυπο για Διαχείριση Περιβάλλοντος) ή 18001(Σύστημα Υγιεινής και Ασφάλειας στην Εργασία).

Σύμφωνα με τις Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης τα κράτη μέλη πρέπει να δεσμευτούν για σταδιακή μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Στα πλαίσια αυτά εκδόθηκε από τον ISO το πρότυπο ISO 50001, το οποίο είναι ένα πρότυπο ενεργειακής διαχείρισης βάσει του οποίου γίνεται αποτύπωση των ενεργειακών πλευρών/επιπτώσεων της εταιρείας και καθορίζονται προγράμματα εξοικονόμησης της ενέργειας με στόχο τη μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος των παρεχόμενων υπηρεσιών και προϊόντων της.

Στα πλαίσια αυτά, το πρότυπο ακολουθεί τη βασική αρχή Plan-Do-Check-Act και το σύστημα ενεργειακής διαχείρισης μπορεί να ενσωματωθεί σε ήδη υπάρχον σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης. Η πιστοποίηση ενεργειακής διαχείρισης προέρχεται από τη συμμόρφωση του συστήματος διαχείρισης της ενέργειας των επιχειρήσεων προς τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 50001. Τα βασικά βήματα ανάπτυξης του ISO 50001 περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Εντοπισμός νομικών και λοιπών απαιτήσεων.
- Συλλογή ενεργειακών δεδομένων, ανάλυση ενεργειακής χρήσης.
- Αναγνώριση κυριότερων ενεργειακών χρήσεων.
- Αναγνώριση και προτεραιοποίηση ενεργειακών ευκαιριών.
- Καθορισμός σεναρίου αναφοράς και επιλογή δεικτών ενεργειακής επίδοσης.
- Θέσπιση στόχων.
- Καθιέρωση σχεδίων δράσης ενεργειακής διαχείρισης.
- Εκπαίδευση προσωπικού.
- Ανασκόπηση και τροποποίηση συστήματος αν κρίνεται απαραίτητο.
- Καθιέρωση επιπρόσθετων διαδικασιών που έχουν στόχο να βοηθήσουν στην αποτελεσματική εφαρμογή του συστήματος.
- Διεξαγωγή εσωτερικής επιθεώρησης.

Η διαδικασία ελέγχου περιλαμβάνει την αξιολόγηση της επιχείρησης έναντι των απαιτήσεων του προτύπου. Οι απαιτήσεις αυτές καλύπτουν επιπλέον τις εκάστοτε

νομοθετικές απαιτήσεις και επεκτείνονται ανά περίπτωση σε θέματα περιβάλλοντος, ασφάλειας, ποιότητας και καλών πρακτικών που άπτονται της λειτουργίας της επιχείρησης. Σε περίπτωση επιτυχούς έκβασης της επιθεώρησης απόνεμεται το πιστοποιητικό.

### **2.3.3 Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.)**

Το ΠΕΑ είναι ένα έγγραφο αναγνωρισμένο από το ΥΠΕΚΑ που εκδίδεται από Ενεργειακό Επιθεωρητή (ο οποίος πρέπει να έχει ενταχθεί σε ειδικό Μητρώο) και στο οποίο αποτυπώνεται η ενεργειακή απόδοση του υπό μελέτη κτιρίου. Με το ΠΕΑ το κάθε κτίριο κατατάσσεται σε ενεργειακή κατηγορία (υπάρχουν εννέα κατηγορίες, από Α+ έως Η), ενώ ο Επιθεωρητής καταγράφει και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Η έκδοση του ΠΕΑ απαιτείται για όλα τα κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των 50 τμ, των βασικών χρήσεων (κατοικία, μόνιμη και παραθεριστική, γραφεία, εμπορικές χρήσεις, συνάθροιση κοινού, εκπαίδευση, προσωρινή διαμονή, υγεία και κοινωνική πρόνοια, κλπ.).

Αρ. Πρωτ.: .....		
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	<b>ΧΡΗΣΗ:</b> Κτίριο <input type="checkbox"/> Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/> Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου): .....  <b>Κλιματική Ζώνη:</b> ..... Διεύθυνση: ..... Τ.Κ. ....  Πόλη: ..... Έτος κατασκευής: ..... Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): ..... Όνομα ιδιοκτήτη: .....  (Φωτογραφία κτιρίου)	
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</b>	
	<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b> (ως ποσοστό καταναλώσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς)	<b>ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b> [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]
	<b>ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ</b> <b>A+ ≤ 0,33·RR</b>	
	<b>0,33·RR &lt; A ≤ 0,5·RR</b>	
	<b>0,5·RR &lt; B+ ≤ 0,75·RR</b>	
	<b>0,75·RR &lt; B ≤ 1,0·RR</b>	←
	<b>1,0·RR &lt; Γ ≤ 1,41·RR</b>	
	<b>1,41·RR &lt; Δ ≤ 1,82·RR</b>	
	<b>1,82·RR &lt; Ε ≤ 2,27·RR</b>	
<b>2,27·RR &lt; Ζ ≤ 2,73·RR</b>		
<b>2,73·RR ≤ Η</b>		
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΔΠΟΔΟΤΙΚΟ</b> <b>ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ</b> [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]: .....	<b>B</b>	
<b>ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m<sup>2</sup> θερμανόμενης επιφάνειας</b> [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]: .....		
<b>ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ</b> ανά m <sup>2</sup> θερμανόμενης επιφάνειας [kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·έτος)]: .....		
<b>ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b> ανά m <sup>2</sup> θερμανόμενης επιφάνειας [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]: .....		
<b>ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b> ανά m <sup>2</sup> θερμανόμενης επιφάνειας [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]: με βάση την αξιολόγηση της λειτουργίας .....		
<b>ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ</b> ανά m <sup>2</sup> θερμανόμενης επιφάνειας [kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·έτος)]: .....		

Αρ. Πρωτ.: .....				
<b>ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ με βάση τους υπολογισμούς</b>				
Πηγή ενέργειας	Τελική χρήση	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισόζυγιο του κτιρίου (%)		
Ηλεκτρική	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Αερισμός <input type="checkbox"/>			
	Φωτισμός <input type="checkbox"/> Συσκευές <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>			
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>		
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>		
	Άλλο (προσδιορίστε)	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>		
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Φωτισμός <input type="checkbox"/>		
	Συσκευές	ΖΝΧ <input type="checkbox"/>		
	Βιομάζα	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>		
	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>		
	Άλλο (προσδιορίστε)	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Φωτισμός <input type="checkbox"/>		
Σύνολο	Συσκευές <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>			
<b>ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b> [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)] ανά χρήση με βάση τους υπολογισμούς:				
Θέρμανση				
Ψύξη				
Αερισμός				
Φωτισμός				
Συσκευές				
Ζεστό Νερό Χρήσης (ΖΝΧ)				
<b>ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</b>				
1. ....				
2. ....				
3. ....				
Αριθμός σύστασης	Αρχικό εκτιμώμενο κόστος επένδυσης (€)	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας* (%)	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα [kg/(m <sup>2</sup> ·έτος)]	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
1				
2				
3				
* Η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.				
<b>Ημερομηνία εκδότης Πιστοποιητικού:</b> ..... <b>Όνοματε πώνυμο Επιθεωρητή:</b> ..... <b>Α.Μ. Επιθεωρητή:</b> ..... <b>Υπογραφή:</b> ..... <b>Σφραγίδα:</b> .....				

Εικόνα -Πιστοποιητικό ενεργειακής διαχείρισης κτιρίου

## **2.4 Η εφαρμογή των Α.Π.Ε στις ξενοδοχειακές μονάδες**

Τα χαρακτηριστικά της τουριστικής βιομηχανίας στην Ελλάδα, καθιστούν επιτακτική την ανάγκη λήψης μέτρων για την εξοικονόμηση ενέργειας σε ξενοδοχεία. Οι σχετικές επεμβάσεις μπορούν να ενταχθούν στα πλαίσια της γενικότερης ανακαίνισης ενός ξενοδοχείου, η οποία είναι αναγκαία, ανά τακτά χρονικά διαστήματα, προκειμένου να διατηρούνται υψηλής ποιότητας υπηρεσίες, όπως επιβάλλει ο ανταγωνισμός στο χώρο αυτό. Ακόμη μπορούν να ληφθούν υπόψη κατά τον αρχικό σχεδιασμό του κτιρίου μια ξενοδοχειακής μονάδας.

Η εφαρμογή των Α.Π.Ε στις ήδη υπάρχουσες ξενοδοχειακές μονάδες μπορεί να πραγματοποιηθεί με την υλοποίηση πρότυπων και καινοτομικών εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Η επένδυση ενός τέτοιου συστήματος θα επιφέρει γρήγορη απόσβεση με την άμεση εξοικονόμηση της ενέργειας, μέσω της ενεργειακής διαχείρισης του μηχανοστασίου και των δωματίων. Η υποκατάσταση της συμβατικής ενέργειας και η ανάπτυξη ενός συστήματος ενοποίησης, αυτοματισμού και εξοικονόμηση ενέργειας στην ψύξη στην θέρμανση, στον εξαερισμό, στην ηλεκτρική ενέργεια για κουζίνες, πλυντήρια και στην διαχείριση της μέγιστης ζήτησης ισχύος, θα μειώσει πολύ το λειτουργικό κόστος της επιχείρησης.

## **2.5 Ξενοδοχειακός βιοκλιματικός σχεδιασμός.**

Ένα βιοκλιματικό κτίριο ξενοδοχείου μπορεί να καλύψει τις ανάγκες των χρηστών κατά 70 %-80% εάν σχεδιαστεί, προσανατολιστεί σωστά και κατασκευαστεί σύμφωνα με τις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής και της οικολογικής δόμησης. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός έχει στόχο να διασφαλίσει κατάλληλες εσωκλιματικές συνθήκες με τη σωστή θερμική συμπεριφορά του κτιρίου χειμώνα – καλοκαίρι και συνεπώς να περιορίσει την κατανάλωση ενέργειας.

Η αρχιτεκτονική αντίληψη πρέπει να αξιοποιεί τα τοπικά κλιματικά δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα, από τα στοιχεία του κλίματος πιο αξιοποιήσιμα είναι η ηλιακή ενέργεια για την θέρμανση των κτιρίων το χειμώνα και αντίστροφα η εκμετάλλευση των δροσερών ανέμων το καλοκαίρι για το φυσικό δροσισμό του χώρου. Πρέπει να αποφεύγονται όμως οι ψυχροί χειμωνιάτικοι άνεμοι καθώς και η έντονη ηλιακή ακτινοβολία το καλοκαίρι.

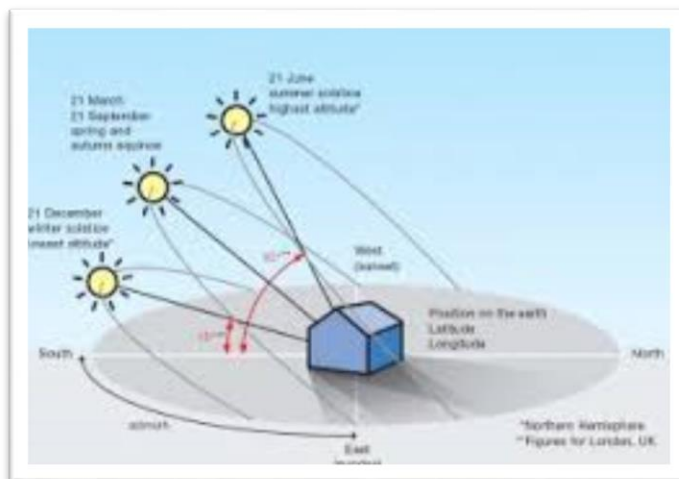
Οι βασικές αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι:

- Το κτίριο να λειτουργεί ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης το χειμώνα.
- Το κτίριο να λειτουργεί ως αποθήκη ενέργειας.

- Το κτίριο να λειτουργεί ως παγίδα θερμότητας
- Το κτίριο να λειτουργεί ως φυσική πηγή ψύξης το καλοκαίρι.

### 2.5.1 Προσανατολισμός κτιρίου

Σε γενικές γραμμές, ο επαρκής ηλιασμός του κτιρίου στη διάρκεια του χειμώνα, από τις ώρες 9-3 μ.μ, προσφέρει την αναγκαία ηλιακή, θερμική ενέργεια, για τη λειτουργία του ως συλλέκτη θερμότητας. Η χωροθέτηση του κτιρίου και κυρίως ο προσανατολισμός του πρέπει να είναι νότιος, για να εξασφαλίζει επαρκή ηλιασμό τις ώρες που υπάρχει ηλιοφάνεια. Επιτρέπονται αποκλίσεις έως  $\pm 30\%$  (ανατολικά ή δυτικά) του νότου. Το κτίριο πρέπει να τοποθετείται στην πίσω βορεινή πλευρά του οικοπέδου για να αυξάνεται η απόσταση από τα απέναντι κτίρια και να αποφεύγεται κατά το δυνατόν το ρίσκο σκίασης.



Εικόνα-Προσανατολισμός κτιρίου για βέλτιστη εκμετάλλευση του ήλιου

### 2.5.2 Μορφή κτιρίου

Η μορφή του κτιρίου από ενεργειακή άποψη έχει αποδεδειγμένα καθοριστικό ρόλο στη θερμική του συμπεριφορά. Ένα επίμηκες κτίριο κατά τον άξονα ανατολή-δύση προσφέρει μεγαλύτερη ηλιακή θερμότητα το χειμώνα, ενώ το καλοκαίρι οι δυσμενείς προσανατολισμοί ανατολής και δύσης έχουν περιορισμένη επιφάνεια.

Η μορφή του κτιρίου δηλαδή ανοιχτή η κλειστή μορφή (επιθετική ή αμυντική) με την έννοια του ανοικτού με μεγάλα ανοίγματα ή κλειστού με μικρά ανοίγματα αποφασίζονται λαμβάνοντας υπόψη τον προσανατολισμό των όψεων, τις κλιματικές

συνθήκες, τη χρήση του κτιρίου, τη θέα, το κόστος την ασφάλεια κτλ. Κάθε συνθετική λύση παρουσιάζει και διαφορετική θερμική συμπεριφορά.

Όσο πιο ελεύθερη είναι η μορφή του κτιρίου από άποψη σχήματος και σύνθεσης όγκου τόσο πιο ισχυρή πρέπει να είναι η θερμομόνωση του κελύφους για αντιστάθμιση των αυξημένων θερμικών αναγκών. Έτσι επιδιώκεται η χρονική καθυστέρηση της μετάδοσης της θερμότητας στους εσωτερικούς χώρους.

Τα μεγάλα ανοίγματα προς το νότο, με μονό ή διπλό υαλοστάσιο, λειτουργούν ως ηλιακοί συλλέκτες, ενώ μέτρια ανοίγματα στην ανατολική και δυτική πλευρά και σχετικά μικρά στην βόρεια πλευρά του κτιρίου με διπλό τζάμι, μικραίνουν τις θερμικές απώλειες από τα υαλοστάσια, οι οποίες είναι πολλαπλάσιες σε σύγκριση με τις καλά θερμονωμένες τοιχοποιίες. Έτσι προτείνεται μεγάλα ανοίγματα στο νότο με μονό ή διπλό τζάμι, τα παράθυρα μεσαίων διαστάσεων προτιμώνται στην ανατολή και τη δύση, ενώ τα παράθυρα μικρότερων διαστάσεων στη βόρεια όψη με διπλά τζάμια. Όμως αυτά μπορούν να αλλάξουν αν υπάρχει θέα στο βορρά. Όσον αφορά στο θερμικό ισοζύγιο των νοτίων ανοιγμάτων αν υπάρχουν διπλά τζάμια, τα ηλιακά κέρδη είναι μεγαλύτερα από τις θερμικές απώλειες και αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία θετικού ισοζυγίου κατά 23% τη χειμερινή περίοδο. Αν βέβαια υπάρχουν διπλά τζάμια και πατζούρια τότε το θετικό ισοζύγιο θα είναι ακόμα μεγαλύτερο κατά 56% σε σχέση με τις θερμικές απώλειες. Τέλος για να μπορεί το νότιο άνοιγμα να λειτουργεί ως ηλιακός συλλέκτης θα πρέπει να υπάρχουν διπλά τζάμια, εξώφυλλα μονωμένα και σωστή τοποθέτηση των κουφωμάτων.

### 2.5.3 Μόνωση κτιρίου

Ένα ανεπαρκώς μονωμένο κτίριο έχει αυξημένα έξοδα ψύξης και θέρμανσης, συνεπώς είναι πολύ σημαντικό να μειωθούν οι θερμικές απώλειές του με την κατάλληλη μόνωσή του. Το κόστος για την ψύξη και θέρμανση ενός κτιρίου δεν εξαρτάται μόνο από τον όγκο του, το κλίμα της περιοχής και την επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία αλλά και από την ποσότητα θερμότητας που χάνεται μέσω των τοίχων, της οροφής και του δαπέδου. Για θερμική μόνωση χρησιμοποιούνται προϊόντα ορυκτής ή οργανικής προέλευσης, χύδην, ως αφρός, σε πίνακες, υφάσματα ή πλέγματα.

#### ➤ Εξωτερική τοιχοποιία

Μία από τις πλέον συνηθισμένες μεθόδους εξωτερικής θερμομόνωσης είναι η επένδυση του κτιρίου με φύλλα θερμομονωτικού. Αυτός ο τύπος μόνωσης αποτρέπει την δημιουργία θερμογεφυρών από δοκάρια και κολώνες, προστατεύει τις επιφάνειες των τοίχων από την υγρασία λόγω



συμπύκνωσης και μειώνει τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, αυξάνοντας τη θερμοχωρητικότητα του κτιρίου.

➤ Διπλοί τοίχοι

Εναλλακτικά προς την εξωτερική θερμομόνωση, εάν υπάρχει κατάλληλο κοίλωμα, μπορεί να επιτευχθεί μόνωση με την έγχυση μονωτικού υλικού. Πρόκειται για σχετικά φθηνή διαδικασία και προσφέρει απόδοτική μόνωση. Σε αυτή την περίπτωση είναι σημαντικό να χρησιμοποιηθούν υλικά που αντέχουν στο χρόνο και δεν εκλύουν δυσάρεστες οσμές ή επικίνδυνες αναθυμιάσεις.

➤ Εσωτερική τοιχοποιία

Η μόνωση των εσωτερικών τοίχων είναι μία σχετικά φθηνή εργασία, αν και μειώνει τον ωφέλιμο χώρο. Προτείνεται για περιπτώσεις όπου είναι απαραίτητη η επιλεκτική δράση, π.χ. για την μόνωση ενός βορινού τοίχου. Ειδική μέριμνα πρέπει να ληφθεί για την αποτροπή της συγκέντρωσης υγρασίας ανάμεσα στον τοίχο και την μόνωση.

➤ Κουφώματα

Τα κουφώματα μπορούν να αποτελέσουν σημεία θερμικών απωλειών αν δεν κατασκευαστούν και μονωθούν κατάλληλα. Η πιο σημαντική παρέμβαση στα κουφώματα ενός κτιρίου αφορά την αντικατάσταση των παραθύρων με νέα που φέρουν διπλά τζάμια. Το διάκενο μεταξύ των δύο τζαμιών προσφέρει την ζητούμενη θερμομόνωση ενώ πιθανές μεταλλικές επιστρώσεις στην επιφάνεια των τζαμιών ή η πλήρωση του διάκενου με αέριο αργό προσφέρει ακόμη μεγαλύτερη μόνωση.

➤ Οροφές

Ανάμεσα στις εξωτερικές επιφάνειες, η οροφή είναι συχνά αυτή από την οποία χάνεται η περισσότερη θερμότητα. Εντούτοις, η μόνωσή της είναι μία εργασία σχετικά εύκολη και φθηνή και αποτελείται από την εφαρμογή υλικών, κατά σειρά, μονωτικών, υδατοστεγών και προστατευτικών από τις καιρικές συνθήκες. Για κεκλιμένες οροφές μπορούν να εφαρμοστούν επίσης λύσεις εξωτερικής ή εσωτερικής μόνωσης.

➤ Δάπεδα

Κατοικίες που στηρίζονται σε κολώνες ή βρίσκονται πάνω από χώρους χάνουν άσκοπα θερμική ενέργεια χωρίς την κατάλληλη μόνωση. Η

Θερμομόνωση μπορεί να εφαρμοστεί είτε πάνω ή κάτω από την πλάκα του δαπέδου με σχετικά φθηνά υλικά και μεγάλη απόδοτικότητα.

## **2.6 Τα οφέλη από τη χρήση των ΑΠΕ στον τουριστικό τομέα**

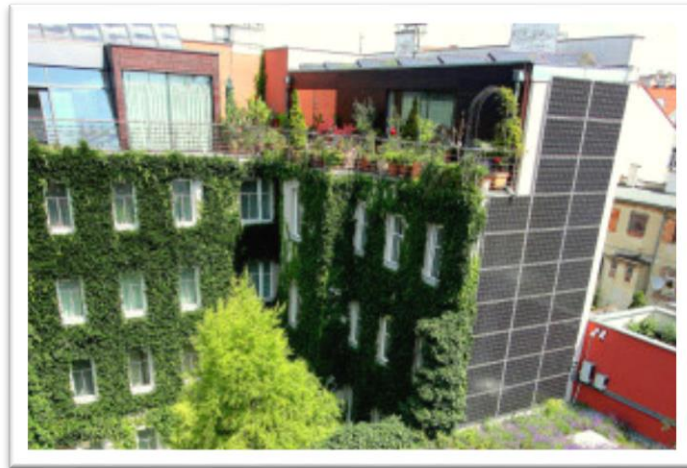
Στα πλαίσια της τουριστικής ανάπτυξης η αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πηγών ενέργειας προσφέρει σημαντικά οφέλη. Τα οφέλη αυτά μπορούν να διακριθούν σε άμεσα και σε έμμεσα. Πιο αναλυτικά τα άμεσα οφέλη σχετίζονται με τις τουριστικές επιχειρήσεις και τα έμμεσα οφέλη τα οποία απορρέουν από τις επιπτώσεις από την αξιοποίηση των Α.Π.Ε στους τουριστικούς πόρους του τουριστικού προορισμού στο σύνολό του. Η ελκυστικότητα του τουριστικού προορισμού έχει έμμεση επίδραση στις τουριστικές επιχειρήσεις.

Πιο αναλυτικά τα οφέλη από τη διείσδυση των ΑΠΕ στους τουριστικούς προορισμούς είναι τα παρακάτω:

- Περιβαλλοντικά οφέλη με τη μείωση των εκπομπών των ορυκτών καυσίμων. Η μείωση αυτή συντελεί στη διατήρηση της ποιότητας των τοπικών τουριστικών πόρων, διασφαλίζοντας έτσι τη μακροπρόθεσμη βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη των τουριστικών προορισμών.
- Βραχυπρόθεσμα–μεσοπρόθεσμα οικονομικά οφέλη.  
Βραχυπρόθεσμα από την τόνωση της απασχόλησης εξαιτίας της αξιοποίησης των ΑΠΕ καθώς και μεσοπρόθεσμα οφέλη από την απεξάρτηση των τοπικών ενεργειακών αγορών από τα ορυκτά καύσιμα.
- Οι εφαρμογές των ΑΠΕ μπορούν να αποτελέσουν πόλους τουριστικού ενδιαφέροντος συγκεκριμένων τουριστικών ομάδων αλλά και γενικότερα. Συνεπώς αυξάνονται ποιοτικά και ποσοτικά οι τουριστικές ροές προς όφελος της τοπικής οικονομίας και των τουριστικών επιχειρήσεων.
- Μειώνονται οι συγκρούσεις ανάμεσα στα τοπικά και επιχειρηματικά συμφέροντα μέσω της βελτίωσης της εικόνας της τουριστικής δραστηριότητας σαν μια πολύτιμη και περιβαλλοντική υπεύθυνη προσπάθεια. Με την εικόνα αυτή δημιουργείται ένα θετικό επιχειρηματικό κλίμα, απαραίτητη προϋπόθεση για την προσέλκυση περισσότερων επενδύσεων στο τουριστικό τομέα.

## **2.7 Ένα καλό παράδειγμα από την Βιέννη**

Το πρώτο αστικό ξενοδοχείο στον κόσμο που πέτυχε μηδενικό ενεργειακό ισοζύγιο είναι το ξενοδοχείο STADTHALLE στην Βιέννη. Αποτελείται από 83 δωμάτια και θεωρείται ξενοδοχείο Μπουτίκ.



Εικόνα-Ξενοδοχείο STADTHALLE

Στο ξενοδοχείο αυτό έχουν απονεμηθεί πολλά εθνικά και διεθνή βραβεία για τις επιδόσεις του καθώς έχει καταφέρει να παράγει όση ενέργεια καταναλώνει. Πιο αναλυτικά για την κάλυψη των ενεργειακών του αναγκών έχει ενσωματώσει συστήματα εξοικονόμηση ενέργειας και συστήματα ΑΠΕ που περιλαμβάνουν τα παρακάτω :

- Στοιχεία βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής.
- Φωτιστικά LED σε όλο το ξενοδοχείο.
- Σύστημα BEMS.
- Ηλιοθερμικό σύστημα με εμβαδόν ηλιακών συλλεκτών 130 m<sup>2</sup>.
- Φωτοβολταϊκό σύστημα εμβαδού 84 m<sup>2</sup>.
- Τρεις ανεμογεννήτριες Darrieus, ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα δηλαδή, οι οποίες είναι αρκετά αποτελεσματικές, καθώς έχουν τη δυνατότητα να εκμεταλλεύονται τους ανέμους διαφορετικών κατευθύνσεων.
- Σύστημα κλιματισμού με γεωθερμική αντλία θερμότητας.
- Θέρμανση από το δίκτυο τηλεθέρμανσης.

Η βελτίωση αυτή μπόρεσε να πραγματοποιηθεί με χρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Ευφυής Ενέργεια – Ευρώπη» (IEE) της ΕΕ. Το πρόγραμμα αυτό

προσφέρει χρηματοδότηση έργου για να υποστηρίξει τη μεγαλύτερη ενεργειακή απόδοση και τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Για την ηλεκτρονική εργαλειοθήκη HES το ξενοδοχείο αυτό αποτέλεσε σημείο αναφοράς. Περισσότεροι από 400 Ευρωπαίοι την χρησιμοποιούν για να αξιολογήσουν την ενεργειακή τους χρήση και να λάβουν εξατομικευμένες συστάσεις.

Υψηλή ενεργειακή απόδοση έχουν κατορθώσει επίσης τα ξενοδοχεία, Eco Hotel Bonaparte στην Ιταλία , τα Scandic Hotels στη Νορβηγία- Σουηδία , τα Barcelo Hotels στην Ισπανία.

## **2.8 Δυσκολίες διείσδυσης των ΑΠΕ στα ξενοδοχεία**

Σήμερα υπάρχουν αρκετές δυσκολίες που αναστέλλουν τη διείσδυση των ΑΠΕ στα ελληνικά ξενοδοχεία. Πιο αναλυτικά :

- Η κακή τρέχουσα οικονομική συγκυρία δεν ευνοεί τις επενδύσεις στον ξενοδοχειακό τομέα συμπεριλαμβανομένων των ενεργειακών επενδύσεων. Ταυτόχρονα οι Τράπεζες δυσκολεύουν τις δανειοδοτήσεις προς τις επιχειρήσεις .
- Υπάρχει έλλειψη ενημέρωσης και έλλειψη τεχνικής βοήθειας καθώς οι πλειοψηφία των μονάδων είναι μικρές και οικογενειακές κι έτσι δυσκολεύεται η προώθηση των τεχνολογιών αυτών.
- Δεν υπάρχουν πολλά παραδείγματα εφαρμογών ΑΠΕ στα ξενοδοχεία εκτός από ηλιοθερμικές εφαρμογές ώστε να βοηθήσει τους ξενοδόχους να ασχοληθούν με αυτές.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

## 3.Προτάσεις δράσεων ενεργειακής βελτιστοποίησης

Η εξοικονόμηση ενέργειας, τα οικονομικά οφέλη, και η αναβάθμιση της εικόνας της επιχείρησης είναι μόνο κάποια από τα πλεονεκτήματα υιοθέτησης συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στις ξενοδοχειακές μονάδες. Οι ξενοδόχοι έχουν αρχίσει να αντιλαμβάνονται την έννοια της αποδοτικότητας και έτσι δεν διστάζουν να προχωρήσουν σε μικρές ή και μεγάλες επεμβάσεις στα κτίρια.

Έπειτα από την ολοκληρωμένη μελέτη των ενεργειακών καταναλώσεων, του σχεδιασμού των κτιρίων και τα αποτελέσματα του καταγραφικού εξοπλισμού τους, είναι απαραίτητο να γίνει διαμόρφωση ολοκληρωμένων προτάσεων και λύσεων, τόσο για την αντιμετώπιση υπαρχόντων ενεργειακών προβλημάτων, όσο και για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την εκμετάλλευση των διαθέσιμων φυσικών πόρων και τη μείωση των μη αναγκαίων ενεργειακών καταναλώσεων είτε με αντικατάσταση ενεργοβόρων μηχανημάτων και συσκευών με άλλα πιο φιλικά στο περιβάλλον και με μεγαλύτερη απόδοση είτε με την ευαισθητοποίηση του ανθρώπινου παράγοντα, χωρίς να δυσχεραίνουν οι συνθήκες διαβίωσης και εργασίας.

Οι μεγάλες ενεργειακές ανάγκες των ξενοδοχειακών μονάδων οδηγούν σε αυξημένα λειτουργικά έξοδα. Οι τομείς στους οποίους καταναλίσκεται ενέργεια ως επί το πλείστον είναι αυτή της θέρμανσης και της ψύξης, του ζεστού νερού χρήσης και του φωτισμού. Παρακάτω θα αναλυθούν οι βέλτιστες τεχνο-οικονομικές επιλογές για την ενεργειακή αναβάθμιση των ξενοδοχείων.

### 3.1 Δράσεις για τον φωτισμό

Ο φωτισμός είναι από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που επιδρούν στην λειτουργικότητα ενός συγκροτήματος, όπως του ξενοδοχειακού.

### 3.1.1 Αντικατάσταση των συμβατικών λαμπτήρων με λαμπτήρες LED χαμηλής κατανάλωσης και εξοικονόμηση ενέργειας για το φωτισμό των εγκαταστάσεων.



Εικόνα-Λαμπτήρες πυρακτώσεως -Λαμπτήρες LED

Οι λαμπτήρες LED αποτελούν τη νέα γενιά λαμπτήρων. Η τεχνολογία LED (Light Emitted Diode) έχει εντελώς διαφορετική φιλοσοφία από τη τεχνολογία λαμπτήρων που γνωρίσαμε έως σήμερα. Όταν περάσει ηλεκτρισμός από μία δίοδο τα άτομα διεγείρονται σε μία υψηλότερη στάθμη ενέργειας την οποία και πρέπει να απελευθερώσουν. Αυτή η απελευθέρωση ενέργειας μας δίνει την αίσθηση του φωτός. Το αποτέλεσμα του χρώματος από έναν λαμπτήρα LED εξαρτάται από τη χημική σύσταση του ημιαγωγίμου υλικού.

#### 3.1.1.1 Πλεονεκτήματα LED

Τα πλεονεκτήματα των λαμπτήρων LED είναι πολλά και αναλύονται παρακάτω:

- Διάρκεια ζωής

Οι λαμπτήρες LED έχουν αυξημένη διάρκεια ζωής. Η διάρκεια ζωής ενός λαμπτήρα LED κυμαίνεται από 30000-50000 ώρες, που αντιστοιχούν σε πάνω από 10 χρόνια. Σε κάθε περίπτωση πάντως η διάρκεια ζωής των LED είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή των λαμπτήρων πυρακτώσεως (περίπου 1000 ώρες) και τουλάχιστον διπλάσια από των λαμπτήρων φθορισμού (10000-20000 ώρες). Ως εκ τούτου είναι ιδανικοί για φωτιστικά με δύσκολη πρόσβαση/συντήρηση όπως σημάτσες εξόδου και φωτισμού οδών διαφυγής.

- Απόδοση

Οι λαμπτήρες LED παράγουν περισσότερο φως και καταναλώνουν μικρότερο ποσό ηλεκτρικής ενέργειας από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως ή οικονομίας. Ως εκ τούτου επιτυγχάνουν σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με τους παραδοσιακούς λαμπτήρες.

- Φιλικότητα προς το περιβάλλον

Οι λαμπτήρες LED είναι φιλικό προς το περιβάλλον και δεν περιέχουν ρυπογόνα υλικά και επικίνδυνα στερεά, υγρά ή αέρια όπως υδράργυρο, κάδμιο, μόλυβδο, χρώμιο ή αέριο ξένο. Σε αντίθεση με λαμπτήρες άλλων τεχνολογιών, οι λαμπτήρες LED είναι 100% οικολογικοί και ασφαλείς. Επιπλέον οι λαμπτήρες LED είναι 100% ανακυκλώσιμοι και όλα τα υλικά τους μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν εύκολα.

- Θερμοκρασία

Οι λαμπτήρες LED δεν εκπέμπουν θερμότητα κατά την διάρκεια λειτουργίας τους. Επίσης δεν εκπέμπουν καθόλου υπεριώδη (UV) και υπέρυθη (IR) ακτινοβολία, με αποτέλεσμα να μην καταστρέφονται ευαίσθητα φωτιζόμενα αντικείμενα.

- Ανθεκτικότητα

Επειδή οι λαμπτήρες LED δεν έχουν λεπτό γυάλινο περίβλημα και αποτελούνται κυρίως από πολυκαρβονικό υλικό είναι ανθεκτικοί και δεν σπάνε όπως οι κλασσικοί λαμπτήρες.

- Χρωματική απόδοση

Οι λαμπτήρες LED βγαίνουν σε ποικίλους χρωματισμούς με αποτέλεσμα το πεδίο εφαρμογής τους να αυξάνει αφού χρησιμοποιούνται ακόμη και για σήμανση ή για διακόσμηση. Επίσης παρουσιάζουν υψηλή ποιότητα φωτός: πολύ καλή χρωματική απόδοση ( $Ra > 80$ ), αυστηρά καθορισμένο εύρος δέσμης και κατανομής φωτός και επιλογή θερμού, και ουδέτερου φωτός.

- Χαμηλό κόστος λειτουργίας- συντήρησης

Σημαντική μείωση τόσο του κόστους λειτουργίας, η οποία αποτυπώνεται στον λογαριασμό του ηλεκτρικού ρεύματος, όσο και του κόστους συντήρησης της

εγκατάστασης φωτισμού. Επίσης η απόσβεση της επένδυσης σε λαμπτήρες led γίνεται σε μικρό χρονικό διάστημα.

Είναι απαραίτητο να τονιστεί ότι η τοποθέτηση λαμπτήρων LED μπορεί να γίνει πολύ εύκολα και απλά.

Η αντικατάσταση των παλαιών λαμπτήρων(πυράκτωσης, φθορίου κτλ) με λαμπτήρες LED μπορεί να οδηγήσει σε **εξοικονόμηση ενέργειας** έως και **80 %**.

### **3.1.2 Αντικατάσταση ηλεκτρονικών διατάξεων έναυσης (ballast)**

Γενικά στους κοινόχρηστους χώρους ενός ξενοδοχείου, όπως είναι η reception, χρησιμοποιούνται συνήθως λαμπτήρες φθορισμού, με μαγνητικό ballast. Προτείνεται η αντικατάσταση των μαγνητικών ballast με ηλεκτρονικούς για τους εξής λόγους :

- Προσφέρουν εξοικονόμηση ενέργειας έως και 25% σε σχέση με την αντίστοιχη ενέργεια που καταναλώνεται από λαμπτήρες με μαγνητικό ballast, καθώς ο λαμπτήρας αποδίδει περισσότερο, έχει χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας και μικρότερες απώλειες ενέργειας στο ballast.
- Με το ηλεκτρονικό ballast αυξάνεται η φωτεινή ροή του λαμπτήρα και ανυψώνουν την απόδοσή του κατά 12% περίπου. Με τον τρόπο αυτό, μια εγκατάσταση φωτισμού με ηλεκτρονικά ballast απαιτεί λιγότερα φωτιστικά για τα ίδια επίπεδα φωτισμού σε έναν χώρο.
- Έχουν δυνατότητα ρύθμισης της φωτεινότητας του λαμπτήρα (dimming), μέσω αισθητήρων και ρυθμιστών φωτισμού, κάτι το οποίο δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με τα συμβατικά ballast. Το γεγονός αυτό καθιστά τα φωτιστικά κατάλληλα για τη λειτουργία τους με απλούς αυτοματισμούς.
- Προσφέρουν τη δυνατότητα να ενταχθούν σε σύστημα κεντρικής διαχείρισης κτιρίων(BMS),προσφέροντας έτσι μεγαλύτερη διαχείριση ενέργειας.
- Υπάρχει δυνατότητα με ένα μόνο ηλεκτρονικό ballast να λειτουργούν δύο λαμπτήρες(έως και τέσσερις σπανιότερα), με αποτέλεσμα οι απώλειες να είναι μικρότερες.



- Σε περίπτωση που ο λαμπτήρας δε λειτουργεί, το ηλεκτρονικό ballast παύει να λειτουργεί, ώστε να μη διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα και έχει απώλειες ενέργειας.
- Αυξάνει τη διάρκεια ζωής των λαμπτήρων έως και 50%.

### 3.1.3 Αντικατάσταση λαμπτήρων φθορισμού T8 με T5

Οι λαμπτήρες T5 μπορούν να οδηγήσουν σε **εξοικονόμηση ενέργειας** έως και **30%**. Λειτουργούν μόνο με ηλεκτρονικό ballast και επομένως έχουν όλα τα πλεονεκτήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω.

### 3.1.4 Αντικατάσταση φωτοηλεκτρικών αισθητήρων κίνησης

Σε ένα ξενοδοχειακό συγκρότημα υπάρχουν κοινόχρηστοι χώροι με φωτιστικά που λειτουργούν αρκετές ώρες την ημέρα, όπως τα κοινόχρηστα wc, χωρίς αυτό να είναι σκόπιμο. Στους χώρους αυτούς είναι απαραίτητο να τοποθετηθούν φωτοηλεκτρικοί αισθητήρες, οι οποίοι μπορούν να οδηγήσουν σε **εξοικονόμηση ενέργειας** έως και **40 %**. Φωτοηλεκτρικοί αισθητήρες μπορούν επίσης να τοποθετηθούν στους εξωτερικούς χώρους και να γίνει ρύθμιση, ώστε να λειτουργούν οι μισοί λαμπτήρες, και να ενεργοποιούνται οι υπόλοιποι που είναι εγκατεστημένοι σε περίπτωση ανθρώπινης παρουσίας.

### 3.1.5 Καθαρισμός λαμπτήρων

Σε πολλά είδη φωτιστικών εγκλωβίζεται σκόνη και έντομα, ενώ εξωτερικά επικάθονται επίσης μόρια σκόνης που, σε συνδυασμό με την υγρασία, δημιουργούν ένα λεπτό στρώμα, το οποίο μειώνει την φωτεινότητα και την απόδοση του φωτιστικού σώματος. Λύση σε αυτό το πρόβλημα αποτελεί ο καθαρισμός των λαμπτήρων εσωτερικά και εξωτερικά, ο οποίος δίνει τη δυνατότητα **εξοικονόμησης** έως και **15%** της καταναλισκόμενης ενέργειας σε φωτισμό.

### 3.1.6 Χρήση ροοστατών στα φωτιστικά

Στους περισσότερους χώρους ενός ξενοδοχείου παρατηρείται ότι ορισμένες ώρες της ημέρας ο φωτισμός πλεονάζει, χωρίς όμως να μπορεί να γίνει διακοπή της λειτουργίας κάποιων φωτιστικών, καθώς με τον τρόπο αυτό χάνεται η ομοιομορφία στον φωτισμό και δημιουργούνται περιοχές πιο φωτεινές ή σκοτεινές. Λύση μπορεί να αποτελέσει η χρήση ροοστατών για ρύθμιση του επιπέδου φωτεινότητας τόσο στους κοινόχρηστους χώρους, όσο και στα δωμάτια. Με τη δράση αυτή **εξοικονομείται το 30%** της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας για τον φωτισμό των κτιρίων και έχει Διάρκεια Ζωής 20 χρόνια. Το Κόστος ενός ροοστάτη κατά μέσο όρο είναι 15 € μαζί με την εγκατάσταση.

## 3.2 Δράσεις Θέρμανσης/ Ψύξης/ ΖΝΧ

### 3.2.1 Αντικατάσταση αντλιών θερμότητας

Η αντλία θερμότητας είναι ένα σύστημα θέρμανσης το οποίο στηρίζεται σε μία καταπληκτική αρχή λειτουργίας, αντί να παράγει θερμότητα καταναλώνοντας καύσιμα, μεταφέρει /αντλεί(εξ'ού και η ονομασία αντλία) τη θερμότητα που ήδη υπάρχει, από τον ένα χώρο στον άλλο. Είναι ένα σύστημα θέρμανσης δηλαδή που το χειμώνα μεταφέρει θερμίδες/ενέργεια από μια ψυχρή πηγή, δηλαδή τον εξωτερικό αέρα, σε μια θερμή περιοχή, δηλαδή το εσωτερικό περιβάλλον του κτιρίου. Εκτελώντας την αντίστροφη μεταφορά, μπορεί το καλοκαίρι να δώσει ψύξη στο εσωτερικό. Αυτή η διαδικασία γίνεται χωρίς καμία καύση, χωρίς δηλαδή έκλυση βλαβερών ρύπων στο περιβάλλον διαβίωσης. Η βασική ιδιότητα αυτής της "μηχανής" είναι ότι μεταφέρει θερμότητα αντί να την παράγει. Η ποσότητα ενέργειας που μεταφέρει είναι 3 έως 4 φορές περισσότερη από την ποσότητα ενέργειας που καταναλώνεται για τη λειτουργία της μεταφοράς αυτής.

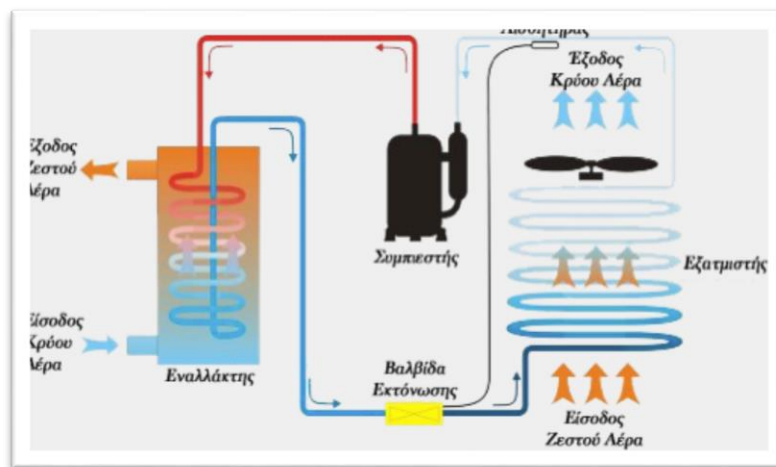
Η αντλία θερμότητας αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη :

1. Ο συμπιεστής (κομπρεσέρ) που συμπιέζει το αέριο και του αυξάνει τη θερμότητα λόγω συμπίεσης.
2. Ο συμπυκνωτής που συμπυκνώνει το συμπιεσμένο αέριο και το μετατρέπει ξανά σε υγρό, ενώ παράλληλα του αφαιρεί την πρόσθετη θερμοκρασία και τη μεταφέρει στο νερό που τον περιβάλλει (εναλλάκτης θερμότητας).

3. Η βαλβίδα εκτόνωσης η οποία εκτονώνει το υγρό και το μετατρέπει σε αέριο με παράλληλη, δραματική μείωση της θερμοκρασίας του.

4. Ο εξατμιστής, όπου ολοκληρώνεται η εξάτμιση του εκτονωμένου υγρού.

5. Ο ανεμιστήρας που μεταφέρει το ζεστό αέρα δια μέσου του εξατμιστή (εναλλάκτης θερμότητας) και τον ψύχει.



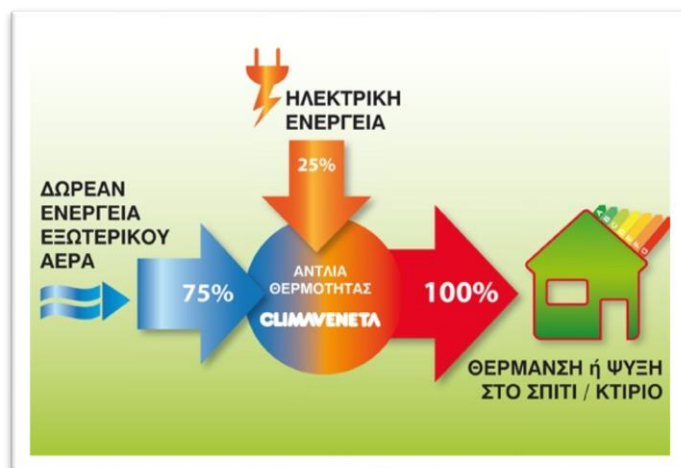
Εικόνα –Λειτουργία αντλία θερμότητας

Ο κύκλος της αντλίας θερμότητας ξεκινάει με την απορρόφηση θερμότητας από το περιβάλλον (έστω 7°C) και την εξάτμιση του ψυκτικού. Το ψυκτικό μέσο στην αέρια κατάσταση πλέον, συμπιέζεται στον συμπιεστή και θερμαίνεται. Στη συνέχεια περνάει από τον συμπυκνωτή όπου μειώνεται η θερμοκρασία του και μετατρέπεται σε υγρό και τέλος μέσω της βαλβίδας εκτόνωσης μειώνεται η πίεσή του και η θερμοκρασία του για να περάσει πάλι από τον εξατμιστή.

Ο βαθμός απόδοσης (COP) των αντλιών θερμότητας στις μέρες μας έχει ξεπεράσει το 4 (COP>4) κάτι που σημαίνει ότι για κάθε 4 kW που χρειαζόμαστε για θέρμανση, τα 3 kW τα παίρνουμε από το περιβάλλον και θα καταναλώσουμε μόνο 1kW για ρεύμα.

### 3.2.1.1 Πλεονεκτήματα αντλίων θερμότητας

Στις νέες αντλίες θερμότητας έχουν προστεθεί καινούριες τεχνολογίες όπως είναι το σύστημα inverter κι έχουν πολλά πλεονεκτήματα:



Εικόνα-Χρήσεις ενέργειας

- **Οικονομία έως 80%:** Οι αντλίες θερμότητας δεν παράγουν θερμότητα καίγοντας κάποιο ορυκτό καύσιμο, αλλά λαμβάνουν το 75% δωρεάν από τον αέρα ή το έδαφος. Έτσι, αποτελούν το πλέον οικονομικό σύστημα θέρμανσης που υπάρχει σήμερα.
- **Απλή αντικατάσταση και συντήρηση:** Το σύστημα της αντλίας είναι έτοιμο να συνδεθεί σε όλους τους τύπους δικτύων θέρμανσης (σώματα καλοριφέρ, fan coil, υποδαπέδια). Η συντήρησή του είναι ελάχιστη και τοποθετείται σε πολύ περιορισμένο εξωτερικό χώρο.
- **Άνεση και αθόρυβη λειτουργία:** Καλύπτει όλες τις απαιτήσεις για θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό χρήσης. Η αθόρυβη λειτουργία είναι ένα από τα δυνατά σημεία της αντλίας θερμότητας (αυτόματα ρυθμιζόμενοι ανεμιστήρες, τέλεια μονωμένοι ακουστικά συμπιεστές).
- **Τεχνολογία αιχμής με σεβασμό στο περιβάλλον:** Οι αντλίες θερμότητας είναι το πιο σύγχρονο και εξελιγμένο τεχνολογικά σύστημα θέρμανσης που υπάρχει αυτή τη στιγμή. Χρησιμοποιούν την ενέργεια από τον αέρα, χωρίς

άμεση εκπομπή αερίων και χωρίς τη χρήση ορυκτών καυσίμων. Η θερμότητα από το περιβάλλον είναι καθαρή και απεριόριστη, καθιστώντας την αντλία θερμότητας την καλύτερη ανανεώσιμη πηγή σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία A.P.E. Η χαμηλή κατανάλωση ενέργειας εξασφαλίζει κατά 60% μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> σε σχέση με τα παραδοσιακά συστήματα.

- **Θέρμανση ακόμα και στους -20%:**Με νέα πλέον τεχνολογία οι αντλίες θερμότητας λειτουργούν αποδοτικά, ακόμα και σε ακραίες καιρικές συνθήκες, όταν οι θερμοκρασίες το χειμώνα φθάνουν τους -20 %.

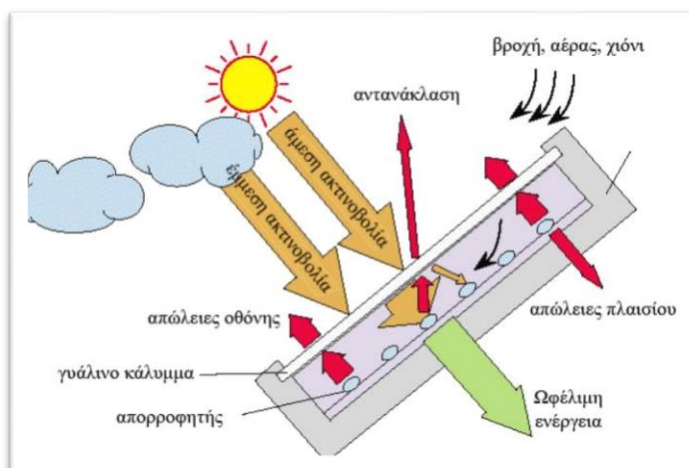
### 3.2.2 Εγκατάσταση Αυτοματισμών

Στα περισσότερα ξενοδοχειακά συγκροτήματα παρατηρείται ότι υπάρχει απώλεια ενέργειας από την άσκοπη χρήση κλιματιστικών μονάδων, όταν τα παράθυρα που οδηγούν στο μπαλκόνι κάθε δωματίου παραμένουν ανοιχτά για αρκετή ώρα. Λύση στο παραπάνω πρόβλημα αποτελεί η εγκατάσταση αυτοματισμών για τη διακοπή της λειτουργίας των fan coil στα δωμάτια, όταν τα παράθυρα είναι ανοιχτά. Η **εξοικονόμηση** από τη δράση αυτή είναι **20% ως προς την ηλεκτρική** και **10% ως προς την θερμική ενέργεια**.

#### 3.2.2.1 Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για ZNX

Ο ηλιακός συλλέκτης είναι ένα σύστημα που ζεσταίνει συνήθως νερό ή αέρα χρησιμοποιώντας την ηλιακή ακτινοβολία. Συνήθως εξυπηρετεί ανάγκες θέρμανσης νερού ή θέρμανσης χώρων. Η λειτουργία του οφείλεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ανάλογα με τον τύπο του παρέχει θερμοκρασίες 40-150 °C. Οι ηλιακοί συλλέκτες χρησιμοποιούνται για τα παρακάτω:

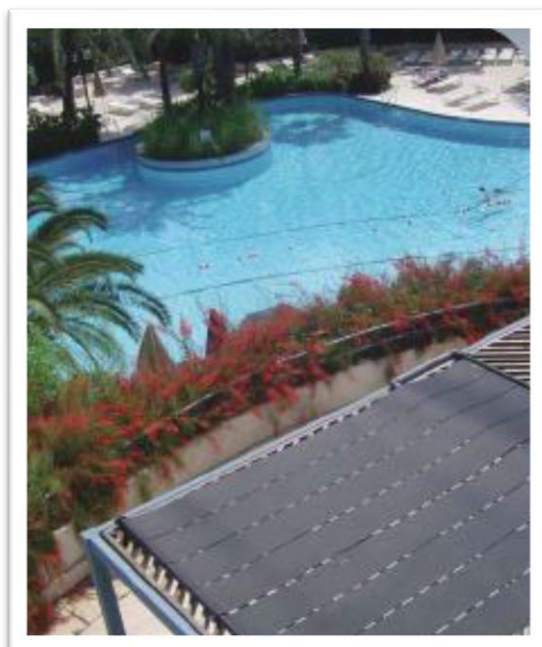
- Θέρμανση νερού χρήσης
- Θέρμανση χώρων
- Ηλιακή ψύξη
- Ξήρανση προϊόντων, αφαλάτωση, διαδικασίες απόσταξης και άλλες γεωργικές εφαρμογές



Εικόνα-Μετάδοση θερμότητας σε επίπεδο ηλιακό συλλέκτη.

### 3.2.2.2 Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών χωρίς κάλυμμα για θέρμανση πισίνας

Έχουν εφαρμογή κυρίως σε κολυμβητικές δεξαμενές όπου η επιθυμητή θερμοκρασία είναι σχετικά χαμηλή περίπου 25°C.



Εικόνα-Ηλιακοί συλλέκτες χωρίς κάλυμμα για θέρμανσης πισίνας

Η επιφάνεια των ηλιακών συλλεκτών πρέπει να είναι το 80% της επιφάνειας της πισίνας. Δεν απαιτείται επιπρόσθετος εξοπλισμός, ούτε μονάδα αποθήκευσης αλλά ούτε και εναλλάκτες θερμότητας που επιβαρύνουν τον προϋπολογισμό. Επίσης έχουν χαμηλό κόστος περίπου (70-100 €/m<sup>2</sup>) και σχετικά σύντομους χρόνους αποπληρωμής. Η αισθητική ένταξη των συλλεκτών του συστήματος είναι εξαιρετικά ομαλή. Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται επίπεδοι συλλέκτες, η επιφάνεια τους χρειάζεται να είναι περίπου το 60 % της επιφάνειας της πισίνας.

### **3.2.2.2.1 Θέρμανση νερού πισίνων**

Το νερό της δεξαμενής κυκλοφορεί μέσα από τους συλλέκτες.

- Η συνδεσμολογία των συλλεκτών γίνεται μετά το σύστημα φιλτραρίσματος και τη πλήρωση του νερού της πισίνας για την αποφυγή απωλειών.
- Ο ελεγκτής του συστήματος μετράει τη θερμοκρασία του νερού της πισίνας. Αν χρειάζεται θέρμανση, μετράει τη θερμοκρασία του νερού στους συλλέκτες και αν είναι μεγαλύτερη κατά μια θερμοκρασία  $\Delta T$ , στέλνει το νερό της δεξαμενής στους συλλέκτες μέσω της τριόδου βάννας.

### **3.2.2.3 Ενδοδαπέδια θέρμανση**

Στην ενδοδαπέδια θέρμανση, ένας ελαστικός σωλήνας τοποθετείται κάτω από την επένδυση του πατώματος και τροφοδοτείται με νερό χαμηλής θερμοκρασίας. Καθώς η θέρμανση προέρχεται ομοιόμορφα από το πάτωμα, νερό θερμοκρασίας 30-40° έχει το ίδιο αποτέλεσμα με νερό 70-80° σε παραδοσιακά σώματα καλοριφέρ. Αυτό σημαίνει ότι για το ίδιο επίπεδο θέρμανσης απαιτείται λιγότερη ενέργεια και μικρότερος λέβητας. Για υφιστάμενα κτίρια, συστήνεται η εγκατάσταση ενδοδαπέδιας θέρμανσης μόνο σε περιπτώσεις που εκτελείται ολική ανακαίνιση (των πατωμάτων συμπεριλαμβανομένων).

### **3.2.2.4 Θερμοστάτης εσωτερικής θερμοκρασίας**

Ένα καλό σύστημα ρύθμισης του συστήματος θέρμανσης θεωρείται απαραίτητο για να εξασφαλιστεί μία σταθερή θερμοκρασία εντός του σπιτιού και να γίνει πλήρης εκμετάλλευση των θερμικών συνεισφορών (ήλιος, φωτισμός, ανθρώπινες δραστηριότητες) αποτρέποντας την υπερθέρμανση των χώρων και τη μικρή απόδοση του συστήματος θέρμανσης.

### **3.2.2.5 Θερμοστατικές βαλβίδες**

Για την ρύθμιση της θερμοκρασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν και θερμοστατικές βαλβίδες οι οποίες κάνουν τα σώματα του καλοριφέρ σε ένα κτίριο ανεξάρτητα μεταξύ τους. Οι θερμοστατικές βαλβίδες ρυθμίζουν αυτόματα τη ροή του ζεστού νερού με βάση την θερμοκρασία που έχει επιλέξει ο χρήστης. Όταν η θερμοκρασία του δωματίου φτάνει τη επιλεγμένη θερμοκρασία η βαλβίδα κλείνει και αποτρέπει την επιπλέον εισροή ζεστού νερού στο σώμα. Η εγκατάσταση θερμοστατικών βαλβίδων είναι μια εύκολη διαδικασία η οποία μπορεί να επιφέρει περίπου 10% εξοικονόμηση ενέργειας.

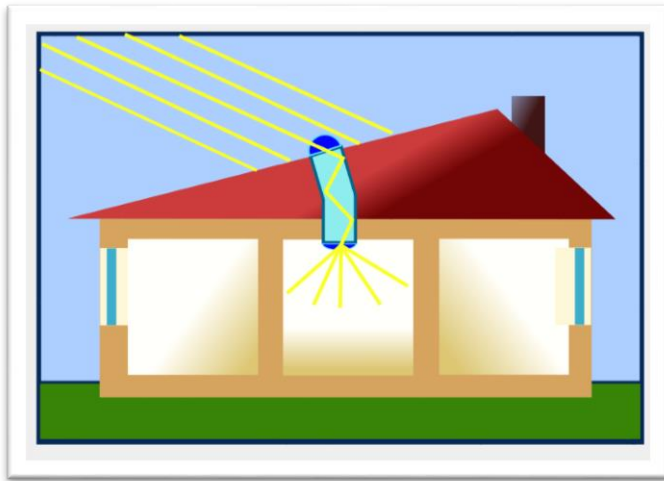
### **3.2.2.6 Λέβητας συμπύκνωσης**

Αντίθετα με τους παραδοσιακούς λέβητες, ένας λέβητας συμπύκνωσης χρησιμοποιεί έναν εναλλάκτη θερμότητας για να ανακτήσει μέρος της θερμότητας που περιέχεται στα καυσαέρια και αυξάνοντας, έτσι, την συνολική απόδοση του συστήματος. Επιπροσθέτως ο ηλεκτρονικά ελεγχόμενος και μεταβαλλόμενων στροφών ανεμιστήρας του λέβητα συμπύκνωσης, εγγυάται τέλεια καύση και μεγάλο βαθμό απόδοσης σ'όλο το εύρος ισχύος του λέβητα. Έτσι οι λέβητες συμπύκνωσης μπορούν να οδηγήσουν σε 30% εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με τους παραδοσιακούς λέβητες.

## **3.3 Εγκατάσταση ηλιοσωλήνων/φωτοσωλήνων**

Οι φωτοσωλήνες είναι εξελιγμένα συστήματα ημερήσιου φυσικού φωτισμού και από τα πλέον χρήσιμα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς έχουν δυνατότητα να εξοικονομούν έως και 100% ηλεκτρική ενέργεια. Είναι απλοί στην εγκατάσταση, μπορούν να μεταφέρουν ηλιακό φως ακόμα και στα πιο δυσπρόσιτα και με ανεπαρκή φωτισμό σημεία κτιρίου (υπόγεια, αποθήκες), ενώ έχουν ευρύτατες εφαρμογές και σε βιομηχανικούς χώρους. Οι φωτοσωλήνες αποτελούνται από τον θόλο, ο οποίος μπορεί να είναι κρυστάλλινος ή ακρυλικός, από τον μεταλλικό ανακλαστικό σωλήνα και τέλος από τον κρυστάλλινο ή ακρυλικό διαχυτή. Χρησιμοποιούνται σε διάφορες διατομές ανάλογα με την περίπτωση και τις ανάγκες, ενώ μπορούν να αναπτυχθούν μέχρι και 25 μέτρα κάθετα.





Εικόνα-Ηλιοσωλήνες

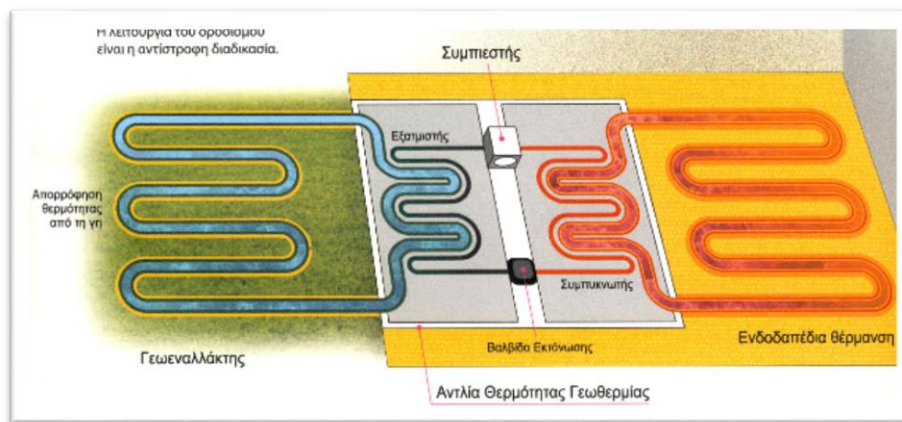
Τα πλεονεκτήματα τους αναφέρονται παρακάτω:

1. 100% εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας όλη τη διάρκεια της ημέρας.
2. Πιο υγιεινό περιβάλλον. Το γνώριμο στην όραση φυσικό ηλιακό φως που παρέχεται ελεγχόμενα και ομοιόμορφα στο χώρο από τους φωτοσωλήνες επιδρά θετικά στον άνθρωπο δημιουργώντας αίσθημα άνεσης και ευεξίας, δεν προκαλεί κόπωση όπως ο τεχνητός φωτισμός, δεν αλλοιώνει και αναδεικνύει τα πραγματικά φυσικά χρώματα των αντικειμένων προσφέροντας οικείο, φιλικό και υγιεινό περιβάλλον.
3. Ελαχιστοποίηση μεταφοράς θερμότητας. Οι φωτοσωλήνες ελαχιστοποιούν τη μεταφορά θερμότητας στο εσωτερικό, επιλύοντας άμεσα προβλήματα υπερθέρμανσης που προκύπτουν με τη χρήση άλλων μέχρι σήμερα μεθόδων φυσικού φωτισμού όπως τα μεγάλα παράθυρα, διαφανή πλαστικά panel , φεγγίτες κ.λπ.
4. Ευκολία και ταχύτητα εγκατάστασης. Οι φωτοσωλήνες διαθέτουν μεγάλη γκάμα ειδικών εξαρτημάτων εγκατάστασης και στεγανοποίησης για όλους τους τύπους των στεγών είτε βιομηχανίας είτε οικίας.
5. Πλήρης και απόλυτα ελεγχόμενος φωτισμός.
6. Μεγάλη διάρκεια ζωής, Η υψηλή ποιότητα των υλικών αλλά και η ποιότητα εγκατάστασης εγγυώνται μακρόχρονη και απροβλημάτιστη λειτουργία τουλάχιστον 25 ετών.
7. Φιλικά συστήματα προς το περιβάλλον.

8. Άμεση Δυνατότητα Επιδότησης μέσω αναπτυξιακών Νόμων ή άλλων προγραμμάτων.
9. Συντομότερη απόσβεση. Λόγω της ελαχιστοποίησης του χρόνου λειτουργίας του συστήματος ηλεκτρικών λαμπτήρων μειώνεται σημαντικά το κόστος συντήρησης τους προσφέροντας σημαντική οικονομία, αποτέλεσμα αυτού η εγκατάσταση του συστήματος των φωτισωλήνων να αποσβένεται κατά 30% συντομότερα.
10. Μηδενικό κόστος λειτουργίας και συντήρησης. Παρόλα αυτά το κόστος του ηλιοσωλήνα είναι υψηλό και φτάνει περίπου στα 255€ μαζί με την εγκατάσταση.

### 3.4 Εγκατάσταση γεωθερμικού συστήματος

Με το γεωθερμικό σύστημα εκμεταλλευόμαστε τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ υπεδάφους και επιφάνειας και έτσι μπορούμε να θερμάνουμε χώρους το χειμώνα και να τους ψύξουμε αντίστοιχα το καλοκαίρι. Η εγκατάσταση της γεωθερμίας μπορεί να γίνει είτε οριζόντια είτε κάθετα ως προς το έδαφος.



Εικόνα-Γεωθερμικό σύστημα

Τα πλεονεκτήματα της εγκατάστασης μιας γεωθερμικής αντλίας θερμότητας είναι τα παρακάτω:

- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση μέχρι και 80%, καθώς χρησιμοποιεί το υπέδαφος, τα υπόγεια ύδατα του εδάφους ή μια κοντινή λίμνη ως κύρια πηγή θερμότητας, όπου είναι ελεύθερα στη φύση.

- Έχει μεγάλη απόδοση, γεγονός που οδηγεί σε γρήγορη απόσβεση της επένδυσης.
- Είναι φιλική στο περιβάλλον.

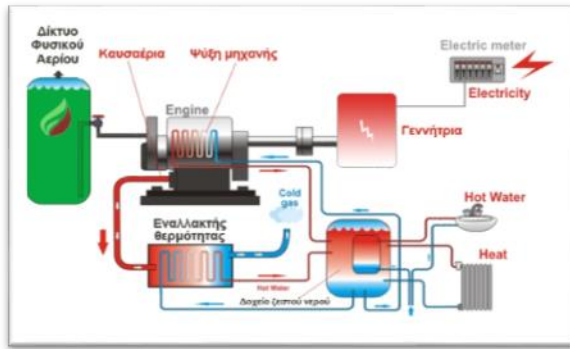
Το Κόστος εγκατάστασης είναι περίπου 1700 €/kW, προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας 10% ως προς την ηλεκτρική ενέργεια και 80% ως προς τη θερμική. Η Διάρκεια Ζωής της επένδυσης είναι 20 έτη. Επίσης απαιτείται αρκετός διαθέσιμος χώρος για την κατασκευή.

### **3.5 Εγκατάσταση μονάδας συμπαραγωγής και θερμότητας**

Η Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (ΣΗΘ) βασίζεται στην ταυτόχρονη παραγωγή εκμεταλλεύσιμης ή αξιοποιήσιμης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας, από την ίδια ενεργειακή πηγή. Η κεντρική και πλέον βασική αρχή της Συμπαραγωγής είναι ότι, προκειμένου να μεγιστοποιηθούν τα πολλά οφέλη που προκύπτουν από αυτή, τα συστήματα ΣΗΘ πρέπει να βασίζονται στη ζήτηση θερμότητας της εφαρμογής. Τα συστήματα Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι:

1. Μηχανές Εσωτερικής Καύσης(ΜΕΚ)
- 2.Ατμοστρόβιλοι
- 3.Αεριοστρόβιλοι
- 4.Μονάδες Συνδυασμένου Κύκλου
- 5.Κυψέλες Καυσίμου

Ως πηγή ενέργειας σε μονάδες Συμπαραγωγής μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε καύσιμο (ορυκτό ή βιομάζα). Το καύσιμο όμως που σήμερα κυριαρχεί, για οικονομικούς αλλά και περιβαλλοντικούς λόγους, είναι το Φυσικό Αέριο. Με την αξιοποίηση της θερμικής ενέργειας, η απόδοση μιας εγκατάστασης Συμπαραγωγής μπορεί να φθάσει ή και να ξεπεράσει το 90%. Ως εκ τούτου η Συμπαραγωγή προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας που κυμαίνεται μεταξύ 15 έως 40%, σε σύγκριση με τη διάθεση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από συμβατικούς ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς και λέβητες, αντίστοιχα.



Εικόνα-Συμπαγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας

### 3.6 Εγκατάσταση και λειτουργία συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης(BEMS,ανιχνευτές κίνησης, θερμοστάτες κτλ)



Εικόνα-Συστήματα BEMS

Η χρήση διατάξεων αυτομάτου ελέγχου επιφέρει σημαντική μείωση στην καταναλισκόμενη ενέργεια ανά τελική χρήση. Οι διατάξεις αυτομάτου ελέγχου μπορεί να είναι σε τοπικό επίπεδο ή σε κεντρικό. Οι τοπικές διατάξεις ελέγχου, έχουν την δυνατότητα ελέγχου και ρύθμισης λειτουργίας ενός μεμονωμένου συστήματος όπως μιας αντλίας (μέσω ρυθμιστών στροφών (inverter) για ρύθμιση των στροφών λειτουργίας στα μερικά φορτία), ενός σώματος καλοριφέρ (μέσω θερμοστατικής βάννας) ή του δικτύου διανομής (μέσω θερμοστάτη αντιστάθμισης για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του μέσου μεταφοράς) ή ενός φωτιστικού (με τοπικό αισθητήρα παρουσίας) κ.τ.λ.

Πιο αναλυτικά το BEMS είναι ένα σύστημα ενεργειακού ελέγχου που εγκαθίσταται σε κτίρια για να παρακολουθεί και να ελέγχει όλα τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα του κτιρίου. Τα συστήματα αυτά έχουν τη δυνατότητα να είναι πολύτιμο εργαλείο, τόσο προς την επίτευξη βέλτιστων συνθηκών άνεσης για τους χρήστες και

λειτουργίας για τις συσκευές όσο και προς τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης. Βέβαια, για να επιφέρει ένα σύστημα BEMS τα επιθυμητά αποτελέσματα θα πρέπει να έχει προηγηθεί η κατάλληλη μελέτη και σχεδιασμός πριν την κατασκευή, ο κατάλληλος προγραμματισμός κατά την κατασκευή – έναρξη λειτουργίας και στη συνέχεια να παρακολουθείται, να αξιολογείται η λειτουργία του κτιρίου από εξειδικευμένα στελέχη και να γίνονται οι απαραίτητες ρυθμίσεις στο σύστημα ελέγχου. Τα συστήματα BEMS μπορούν να εφαρμοστούν είτε τοπικά σε μεμονωμένα μεγάλα κτίρια είτε, μέσω τηλεφωνικής ή διαδικτυακής επικοινωνίας, σε απομακρυσμένα κτίρια και σε ομάδες κτιρίων.

Τα συστήματα αυτά αναλαμβάνουν το χειρισμό του φωτισμού, τη ρύθμιση της λειτουργίας της θέρμανσης, του κλιματισμού, της διανομής ηλεκτρισμού, των αντλιοστασίων και την παρακολούθηση της λειτουργίας των συστημάτων ηλεκτρογεννητριών, ανελκυστήρων, πυρόσβεσης, ασφαλείας κ.λπ..

### **3.6.1 Πλεονεκτήματα συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης**

Βασικά πλεονεκτήματα των συστημάτων διαχείρισης είναι τα παρακάτω:

- Εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 15-20% για θέρμανση, ψύξη και αερισμό ενώ για το φωτισμό η εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να φτάσει και το 50-60%.
- Μείωση του ενεργειακού κόστους και συνεπώς, χαμηλότερες λειτουργικές δαπάνες.
- Αυτόματη περικοπή φορτίων και διαχείριση φορτίων αιχμής που επιβαρύνουν το ενεργειακό κόστος.
- Βελτίωση του ανθρώπινου περιβάλλοντος, ειδικά του χώρου εργασίας.
- Μεγαλύτερη κτιριακή λειτουργικότητα και οικονομία.

### **3.7 Αξιοποίηση θαλασσινού ή υπόγειου νερού για παραγωγή νερού χρήσης-Αφαλάτωση**

Η Ελλάδα είναι μια από τις 7 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αντιμετωπίζουν προβλήματα λειψυδρίας. Αφαλάτωση όπως δηλώνει και το όνομά της είναι η διεργασία αφαίρεσης των αλάτων από αλατούχα ύδατα, τα οποία μπορεί να

προέρχονται είτε από το θαλασσινό νερό είτε από το υφάλμυρο νερό από κάποια πηγή. Η διαδικασία της αφαλάτωσης μπορεί να γίνει με πολλές μεθόδους. Η επιλογή της μεθόδου εξαρτάται από πολλές παραμέτρους όπως η τοποθεσία, η διαθεσιμότητα της ενέργειας, η προέλευση του νερού κ.τ.λ

### 3.7.1. Αφαλάτωση του νερού με αντίστροφη ώσμωση



Εικόνα-Συσκευή αφαλάτωσης νερού με αντίστροφη ώσμωση

Το επεξεργασμένο αφαλατωμένο νερό συλλέγεται σε κατάλληλες δεξαμενές καθαρού νερού και με κατάλληλο αντλητικό συγκρότημα καταλήγει υγιεινό πλέον στους καταναλωτές. Τα συστήματα αφαλάτωσης είναι αυτόματα και χρειάζονται ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση και εξυπηρετούν τις συνολικές ανάγκες του ξενοδοχείου για πόσιμο νερό, ζεστό νερό, νερά γενικής χρήσης και πότισμα. Για τις χρήσεις στην κουζίνα επιλέγεται η εγκατάσταση συστήματος αντίστροφης ώσμωσης. Είναι μια επιλογή όπου θα βοηθήσει τη λειτουργία του ξενοδοχείου και βελτιώνει την ποιότητα του νερού, είτε πρόκειται για θαλασσινό είτε για υφάλμυρο.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

## 4.Κριτήρια επιλογής

Για την καλύτερη αξιολόγηση των επενδύσεων και για την επιλογή των περισσότερο συμφερούσων δράσεων, υπολογίζεται σε κάθε μία ξεχωριστά η εκτιμώμενη ενεργειακή εξοικονόμηση και το άμεσο οικονομικό όφελος σε ετήσια βάση. Η διαδικασία της επιλογής βασίζεται κυρίως σε τρία οικονομικά κριτήρια για κάθε επένδυση: την Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ), τον Εσωτερικό Βαθμό Απόδοσης (ΕΒΑ) και την Έντοκη Περίοδο Αποπληρωμής (ΕΠΑ). Μια ακόμα σημαντική παράμετρος είναι οι δράσεις αυτές να πληρούν ορισμένους τεχνοοικονομικούς παράγοντες και οποιαδήποτε πιθανή μεταβολή τους, όπως είναι το κόστος ενέργειας.

### 4.1 Κριτήριο Καθαρής Παρούσας Αξίας(ΚΠΑ)

Είναι η διαφορά μεταξύ της παρούσας αξίας των καθαρών ταμειακών ροών(ΚΤΡ) και του κεφαλαίου(Κο) που απαιτείται για την απόκτησή της. Είναι το οικονομικότερο οικονομικό κριτήριο και ο τύπος υπολογισμού του είναι:

$$ΚΠΑ = -Κ_0 + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+d)^i} + \frac{Y \cdot A_n}{(1+d)^n}$$

Όπου είναι Κ: Κόστος Αρχικής Επένδυσης

F<sub>i</sub>: Ετήσιο Καθαρό όφελος

n: Διάρκεια Ζωής Επένδυσης(έτη)

d: Επιτόκιο Αναγωγής σε Παρούσα Αξία

YA: Υπολειμματική Αξία της Επένδυσης στο τέλος της διάρκειας ζωής της

Η βιωσιμότητα της επένδυσης καθορίζεται ως εξής:

- Αν ΚΠΑ>0, η επένδυση είναι βιώσιμη.
- Αν ΚΠΑ<0, η επένδυση δεν είναι βιώσιμη και απορρίπτεται

- Αν  $KPA=0$ , η επένδυση θεωρείται βιώσιμη, με μέσο ετήσιο βαθμό απόδοσης= $d$

Αν η τιμή της ΚΠΑ είναι μεγάλη, η επένδυση έχει υψηλή οικονομική απόδοση. Έχει θεωρηθεί το επιτόκιο αναγωγής ίσο με 5%, η υπολειμματική αξία ίση με μηδέν, ενώ η διάρκεια ζωής των επενδύσεων κυμαίνεται αναλόγως.

#### 4.2 Κριτήριο Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης (EBA)

Ορίζεται ως το προεξοφλητικό επιτόκιο που εξισώνει την παρούσα αξία των πρόσθετων ετήσιων ταμειακών ροών με το αρχικό κόστος της επένδυσης, δηλαδή είναι το επιτόκιο που μηδενίζει την ΚΠΑ της επένδυσης. Για τον υπολογισμό του χρησιμοποιείται η σχέση:

$$KPA(d=EPA)=0$$

Η βιωσιμότητα της επένδυσης καθορίζεται ως εξής:

- Αν  $EBA > d$ , η επένδυση είναι αποδεκτή
- Αν  $EBA < d$ , η επένδυση είναι μη αποδεκτή
- Αν  $EBA = d$ , ο επενδυτής αποφασίζει, σύμφωνα και με άλλα κριτήρια

#### 4.3 Κριτήριο Έντονης Περιόδου Αποπληρωμής (EPA)

Ορίζεται ως το χρονικό διάστημα που απαιτείται για την αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης, καθώς και των τόκων που θα μπορούσαν να ληφθούν από μία εναλλακτική τοποθέτηση του αρχικού κεφαλαίου. Για τον υπολογισμό, χρησιμοποιείται η σχέση:

$$KPA(N=EPA)=0$$

Η επένδυση θεωρείται βιώσιμη οικονομικά, αν η τιμή της EPA ικανοποιεί τον επενδυτή ως προς τον χρόνο αποπληρωμής του και συνήθως αν είναι μικρότερη από την αναμενόμενη διάρκεια ζωής της επένδυσης.



➤ Δείκτης Αποδοτικότητας (ΔΑ ή PI):

Η μέθοδος του δείκτη αποδοτικότητας (profitability index - PI) δείχνει τη σχετική αποδοτικότητα μιας επένδυσης, η οποία ορίζεται από τον λόγο του αθροίσματος της ΚΠΑ των ετήσιων ταμειακών ροών της επένδυσης και του αρχικού κόστους της ως προς το αρχικό κόστος της επένδυσης.

$$\Delta A = \frac{\text{ΚΠΑ} + \text{Αρχικό Κόστος Επένδυσης}}{\text{Αρχικό Κόστος Επένδυσης}}$$

- Αν  $0 < \Delta A < 1$ , η επένδυση απορρίπτεται
- Αν  $\Delta A > 1$ , η επένδυση είναι αποδεκτή

➤ Σταθμισμένο Κόστος Εξοικονομούμενης Ενέργειας (€/kWh):

Ορίζεται ως ο λόγος του αρχικού κόστους επένδυσης, κατανεμημένο στη διάρκεια ζωής της, προς την εξοικονομούμενη πρωτογενή ενέργεια που προκύπτει ετησίως.

Σταθμισμένο Κόστος Εξοικονομούμενης Ενέργειας =

$$\frac{\text{Αρχικό Κόστος Επένδυσης €} * CRF + \text{Ετήσιο Κόστος Συντήρησης}}{\text{Ετήσια Εξοικονομούμενη Ενέργεια}}$$

$$\text{Όπου } CRF = \frac{0.05}{0.05 + (1 + 0.05)^{-\text{Διάρκεια ζωής}}}$$

Όσο πιο μικρό είναι το Σταθμισμένο Κόστος (€/kWh), τόσο πιο συμφέρουσα είναι η αντίστοιχη επένδυση.

➤ Ανάλυση νεκρού σημείου

Η μέθοδος ανάλυσης νεκρού σημείου είναι περισσότερο μια ανάλυση ευαισθησίας παρά αξιολογική μέθοδος. Συγκεκριμένα επιχειρείται να προσδιοριστεί το επίπεδο παραγωγής κάτω από το οποίο η επένδυση αναμένεται να παρουσιάσει ζημιές. Η μέθοδος αυτή αφ' ενός δεν δίνει σαφή ένδειξη για την αξία της επένδυσης, αφ' ετέρου δεν λαμβάνει υπόψη το κόστος ευκαιρίας της αρχικής επένδυσης. Στην παρούσα εργασία το νεκρό σημείο ορίζεται ως η πληρότητα του ξενοδοχείου(%) για την οποία είναι ΚΠΑ=0 (ή οριακά θετική, καθώς σε επίπεδο πληρότητας το ποσοστό αυτό πρέπει να είναι ακέραιος αριθμός).

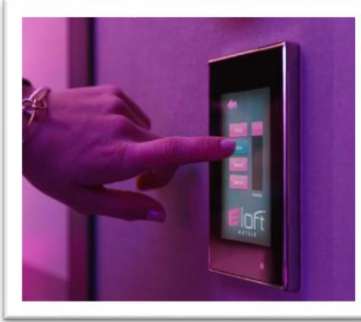
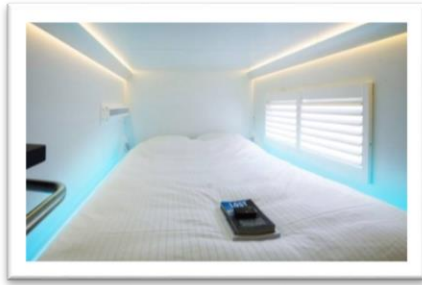
#### **4.4 Χρηματοδότηση ενεργειακών επενδύσεων**

Η χρήση ΑΠΕ στα ξενοδοχεία όπως έχουμε αναφέρει έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> λόγω της χρήσης ενέργειας σε αυτά με αποτέλεσμα να μειωθεί το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του ξενοδοχείου. Δεδομένης της δύσκολης οικονομικής κατάστασης σήμερα, η χρηματοδότηση ενεργειακών επενδύσεων οι οποίες σχετίζονται με την εισαγωγή των ΑΠΕ στα ξενοδοχεία μπορεί αν γίνει με τους ακόλουθους τρόπους:

- Ίδια κεφάλαια
- Τραπεζικό δανεισμό
- Με την επιδότηση μέρους του κόστους αγοράς των ενεργειακών συστημάτων μέσω του ΕΣΠΑ. Το ΕΣΠΑ 2014-2020 καλείται να συνδράμει στην επίτευξη των εθνικών στόχων έναντι της Στρατηγικής <<Ευρώπη 2020>>. Ένας από τους στόχους της στρατηγικής αυτής είναι η προαγωγή μιας ανάπτυξης βιώσιμης, χάρη στην αποφασιστική μετάβαση σε μια κοινωνία φιλική προς το περιβάλλον, δηλαδή σε μια κοινωνία χαμηλών εκπομπών άνθρακα.
- Με την χρηματοδότηση των ενεργειακών επενδύσεων από εταιρείες παροχής ενεργειακών υπηρεσιών. Παρόλο που μέχρι σήμερα οι εταιρείες αυτές δεν έχουν αναπτυχθεί επαρκώς στην Ελλάδα, θα υπάρξει σίγουρα Βελτίωση στο μέλλον.
- Έμμεσα μέσω του οφέλους που θα έχει ο ξενοδόχος από την ετήσια μείωση του λογαριασμού της ΔΕΗ μέσω του net-metering.

#### **4.5 Ξενοδοχεία του μέλλοντος – Ξενοδοχεία του 2020**

Το συνεχώς μεταβαλλόμενο τοπίο στον κλάδο αλλά και οι ραγδαίες εξελίξεις της χώρας δημιουργούν για όλους τους συμμετέχοντες στην αγορά ξενοδοχείων σημαντικές προκλήσεις. Οι προκλήσεις αυτές θα γίνουν ευκαιρία για κάποιους και αμηχανία, φόβος και αναμονή για άλλους. Έτσι τα ξενοδοχεία προσπαθούν να προβλέψουν τις μελλοντικές ανάγκες των ταξιδιωτών, να εκσυγχρονιστούν αναζητώντας καινοτομίες για το μέλλον.



Εικόνες-Ξενοδοχείο του μέλλοντος

Έτσι λοιπόν στα ξενοδοχεία του μέλλοντος:

- Τα δωμάτια θα μικρύνουν ενώ τα μπάνια θα μεγαλώσουν και θα μοιάσουν περισσότερο με spa.
- Τα δωμάτια θα περιλαμβάνουν high-tech χαρακτηριστικά κι έτσι θα δίνουν τη δυνατότητα στους ταξιδιώτες να ελέγξουν τα φώτα και το κλιματισμό με το τηλέφωνό τους.
- Θα υπάρχουν πολλές εύκολες προσβάσιμες ρευματοδότες στα δωμάτια.
- Τα δωμάτια θα είναι εξοπλισμένα με χαρακτηριστικά φωτισμού υψηλής τεχνολογίας.
- Στα δωμάτια θα κυριαρχεί ο μινιμαλισμός σχεδιασμός και θα επικεντρώνονται κυρίως στην ποιότητα των κρεβατιών.
- Θα υπάρχουν περισσότερα φυσικά στοιχεία και υλικά στα σχέδια τους.
- Το άσπρο χρώμα θα κυριαρχεί καθώς και ο φυσικός φωτισμός.
- Το φαγητό θα είναι πλούσιο με περισσότερες παραδοσιακές γεύσεις.

- Τα ξενοδοχεία θα δώσουν μεγαλύτερη έμφαση στη φυσική κατάσταση, έχοντας χώρους γυμναστικής η ακόμα και όργανα γυμναστικής σε κάθε δωμάτιο.
- Τα λόμπι θα έχουν υψηλής τεχνολογίας χώρους πολλαπλών χρήσεων.
- Τα ξενοδοχεία θα ενσωματώνουν ανέσεις υψηλής τεχνολογίας, όπως τα sci-fi.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

## 5.Επίλογος

### 5.1 Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία είχε σκοπό να κατανοήσουμε τη προσφορά και την εφαρμογή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο τουριστικό τομέα.

Στη χώρα μας, οι τουριστικές μονάδες αποδεικνύονται ιδιαίτερα ενεργοβόρες, καθώς καταναλώνουν το 10% της ενέργειας που καταναλώνει συνολικά η ελληνική οικονομία. Έτσι η εκμετάλλευση των ΑΠΕ στο τουριστικό τομέα οδηγεί στη μείωση του λειτουργικού κόστους των ξενοδοχείων, στην αναβάθμιση της ενεργειακής τους κλάσης, στη βελτίωση της εμπορικής εικόνας της τουριστικής επιχείρησης και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Στόχος των ξενοδόχων θα πρέπει να είναι η ενεργειακή επιθεώρηση των καταλυμάτων τους εφαρμόζοντας δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Κάποιες δράσεις έχουν μηδενικό ή αρκετά μικρό κόστος επένδυσης, οπότε μπορούν να εφαρμοστούν άμεσα, προσφέροντας ένα μικρό μεν αλλά επιθυμητό ποσοστό εξοικονόμησης. Από την άλλη πλευρά, για τις δράσεις με υψηλό κόστος εγκατάστασης, θα πρέπει να γίνεται η οικονομική αξιολόγηση της επένδυσης χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους δείκτες. Προτείνεται για το λόγο αυτό η προσθήκη ακόμα περισσότερων δεικτών που θα βοηθήσουν σε πολυκριτηριακή απόφαση στην επιλογή ομάδα δράσεων.

Τέλος, είναι ανάγκη να τονιστεί πως σημαντικό ρόλο στην εξοικονόμηση ενέργειας κατέχει κατά κύριο λόγο ο ανθρώπινος παράγοντας, ο οποίος αποκτώντας περιβαλλοντική παιδεία και ευαισθητοποίηση, θα μπορούσε να συντελέσει ουσιαστικά στην εφαρμογή περιβαλλοντικής πολιτικής. Έτσι εφαρμόζοντας δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε όλα τα ξενοδοχεία, μπορούν να δημιουργηθούν σημαντικές ενεργειακές μειώσεις οι οποίες θα οδηγήσουν σε μεγάλο οικονομικό και περιβαλλοντικό όφελος.

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Wikipedia: <http://el.wikipedia.org> , <http://en.wikipedia.org>
2. Επίσημη σελίδα «Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής»: <http://www.ypeka.gr>
3. ΕΛΟΤ EN 16001:2009 Συστήματα διαχείρισης ενέργειας – Απαιτήσεις και οδηγίες εφαρμογής
4. ΕΛΟΤ EN ISO 50001:2011 Συστήματα διαχείρισης ενέργειας – Απαιτήσεις και οδηγίες χρήσης
5. [http://academics.epu.ntua.gr/LinkClick.aspx?fileticket=7C7Mg\\_oEJvo%3d&tabid=378&mid=835](http://academics.epu.ntua.gr/LinkClick.aspx?fileticket=7C7Mg_oEJvo%3d&tabid=378&mid=835) : Πρότυπο Ενεργειακής Διαχείρισης ISO 50001, Επ. Καθηγητής Χάρης Δούκας
6. Energy Efficiency & Renewable Energy: <https://save-energy-now.org/>
7. Επίσημη σελίδα Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας: <http://portal.tee.gr>
8. Σταμάτης Δ. Πέρδιος, 'Οικονομική Αξιολόγηση Επεμβάσεων για Εξοικονόμηση Ενέργειας', ΤεκΔΟΤΙΚΗ, Αθήνα 2005
9. Σημειώσεις: Διαχείρισης Ενέργειας και Περιβαλλοντική Πολιτική, Εργαστήριο Συστημάτων και Αποφάσεων και Διοίκησης Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, ΕΜΠ, Αθήνα 2010
10. Φ.Β. Τοπαλής, «Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας σε εγκαταστάσεις φωτισμού χώρων» : [www.technicalreview.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=42](http://www.technicalreview.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=42)
11. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, το Λογισμικό ΤΕΕ-KENAK: [http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC\\_WORK/GR\\_ENERGEIAS/kenak/te\\_ke\\_kena](http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/GR_ENERGEIAS/kenak/te_ke_kena)
12. Ινστιτούτο Τουριστικών Ερευνών και Προβλέψεων-Ξενοδοχειακό Επιμελητήριο Ελλάδος
13. Ελληνικός Σύνδεσμος Συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας: <http://www.hachp.gr/>
14. Επίσημη σελίδα ISO : <https://www.iso.org>
15. <https://www.hotelstadthalle.at/en/>

16. Φωτοβολταϊκά συστήματα: <http://www.fotovoltaika.gr/>
17. Σημειώσεις: Διαχείρισης Ενέργειας και Περιβαλλοντική Πολιτική, Εργαστήριο Συστημάτων και Αποφάσεων και Διοίκησης Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, ΕΜΠ
18. Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), 'Όδηγοί Ενεργειακής Επιθεώρησης', Ευρωπαϊκή Επιτροπή Γενική Δ/ση V Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο, Υπουργείο Εργασίας Δ/ση Κοινωνικών Πρωτοβουλιών (επίσημο site του ΚΑΠΕ, καρτέλα Εκδόσεις ΚΑΠΕ: <http://www.cres.gr/kape/publications/download.htm>)
19. ΚΤ. Παπακώστας, 'Εξοικονόμηση Ενέργειας σε συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού', [http://portal.tee.gr/portal/page/portal/TEE\\_HOME](http://portal.tee.gr/portal/page/portal/TEE_HOME), Αθήνα 2010
20. Εξελίξεις στον Τουρισμό και στα Βασικά Μεγέθη της Ελληνικής Ξενοδοχίας 2012, Ινστιτούτο Τουριστικών Ερευνών και Προβλέψεων-Ξενοδοχειακό Επιμελητήριο Ελλάδος.
21. Σταμάτης Δ. Πέρδιος, 'Τα μυστικά για την ενεργειακή βελτίωση του ακινήτου σας', Τεκδοτική, Αθήνα 2010