

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ : ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ
ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ.(ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ,ΗΛΙΑΚΑ,ΑΙΟΛΙΚΑ)**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΛΑΜΠΟΥΡΑ ΣΤΕΦΑΝΙΑ

ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ

2012

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ : ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ
ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ.(ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ,ΗΛΙΑΚΑ,ΑΙΟΛΙΚΑ)**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΑΜ : 4299

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ :

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας

Ο καθηγητής

Περίληψη

Σκοπός του φοιτητή στη παρούσα εργασία, είναι να αναλύσει τη λειτουργία των σύγχρονων μορφών εξοικονόμησης ενέργειας στην Ελλάδα, και να παραθέσει αντίστοιχα τα χαρακτηριστικά των λειτουργιών τους τόσο στην Ελληνική όσο και στην Ευρωπαϊκή αγορά. Επίσης, εντός της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας ο φοιτητής αναφέρεται στις σύγχρονες μορφές εξοικονόμησης ενέργειας παραθέτοντας στοιχεία για την αιολική, ηλιακή και άλλων μορφών ενέργειας σε συνδυασμό με την χρήση και τοποθέτηση φωτοβολταϊκών συστημάτων. Κατόπιν λεπτομερούς έρευνας και συλλογής των απαραίτητων στοιχείων, τα παρακάτω συμπεράσματα εξήχθησαν: οι εναλλακτικές μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελούν το κλειδί για μια νέα εποχή στην παραγωγή ενέργειας από την οποία θα απορρέουν σπουδαία πλεονεκτήματα όπως εξοικονόμηση ενέργειας, μικρή επιβάρυνση προς το περιβάλλον αλλά και ασφάλεια για την επαρκή ενεργειακή τροφοδοσία καθώς όλες οι προαναφερόμενες μορφές ενέργειας χαρακτηρίζονται ως ανεξάντλητοι φυσικοί πόροι. Επομένως, όσον αφορά την ανάπτυξη της ηλιακής ενέργειας και την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών συστημάτων, η Ελλάδα έχει τη δυνατότητα να αξιοποιήσει στο μέγιστο το ευνοϊκό μεσογειακό κλίμα της ενώ παράλληλα θα δοθεί νέα πνοή και ανταγωνιστικότητα στον παγκόσμια αγορά ενέργειας. Τέλος η ανάπτυξη των συγκεκριμένων πόρων θα επιφέρει σημαντικά οφέλη στον τομέα της εργασίας καθώς θα απασχολεί ένα αξιοσημείωτο αριθμό εργαζομένων.

Abstract

The aim of the student's present project is to analyze the function of the contemporary forms of energy saving in Greece as well as to quote respectively the characteristic features of their function both in Greek and European market. Furthermore, within this particular graduation project, the student refers to the contemporary forms of energy saving by quoting elements about the wind, solar and other forms of energy in combination with the use and installation of the photovoltaic systems. After searching meticulously and collecting all the necessary elements, the below conclusions were conducted: the alternative forms of the renewal resources of energy constitute the key for a new era in the production of energy from which accrue great benefits such as energy saving, lighter burden towards environment as well as security in terms of the adequate energy supply since all the above-mentioned forms of energy can be characterized as endless natural resources. Therefore, as far as the development of the solar energy and the dominance of the photovoltaic systems, Greece has the opportunity to utilize the favorable Mediterranean climate whereas simultaneously a new impetus will be given and Greek competitiveness will rise in the global energy market. Finally, the development of the particular resources will induce remarkable benefits in the sector of employment as a noticeable number of employees will be occupied.

Εισαγωγή

Έως και το έτος 2000, στην ελληνική αγορά κυριαρχούσαν τα αυτόνομα συστήματα. Τα πρώτα διασυνδεδεμένα συστήματα σε κτιριακές εφαρμογές εγκαταστάθηκαν μόλις την τελευταία πενταετία, ενώ το 2001, χάρη στις επιδοτήσεις του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ενέργειας του Υπουργείου Ανάπτυξης, εγκαταστάθηκαν μερικές εκατοντάδες κιλοβάτ διασυνδεδεμένων σε ηλιακές εφαρμογές στην Κρήτη.

Βέβαια τα φωτοβολταϊκά συστήματα συνεπάγονται σημαντικά οφέλη για το περιβάλλον και την κοινωνία. Οφέλη για τον καταναλωτή, για τις αγορές ενέργειας και για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Επίσης, τα φωτοβολταϊκά συστήματα είναι μία από τις πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες της νέας εποχής που ανατέλλει στο χώρο της ενέργειας. Μιας νέας εποχής που θα χαρακτηρίζεται ολοένα και περισσότερο από τις μικρές αποκεντρωμένες εφαρμογές σε ένα περιβάλλον απελευθερωμένης αγοράς.

Τα μικρά, ευέλικτα συστήματα που μπορούν να εφαρμοστούν σε επίπεδο κατοικίας, εμπορικού κτιρίου ή μικρού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής όπως για παράδειγμα τα φωτοβολταϊκά συστήματα, τα μικρά συστήματα συμπαραγωγής, οι μικροτουρμπίνες και οι κυψέλες καυσίμου, αναμένεται να κατακτήσουν ένα σημαντικό μερίδιο της ενεργειακής αγοράς στα χρόνια που έρχονται. Ένα επιπλέον κοινό αυτών των νέων τεχνολογιών είναι η φιλικότητά τους προς το περιβάλλον (Καπλάνης Σ., 2005).

Δύσκολα μπορεί να επιχειρηματολογήσει κανείς εναντίον των περιβαλλοντικών πλεονεκτημάτων των φωτοβολταϊκών συστημάτων. Κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από φωτοβολταϊκά συστήματα, και άρα όχι από συμβατικά καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης 1,1 κιλών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα και με βάση το σημερινό ενεργειακό μίγμα στην Ελλάδα και τις μέσες απώλειες του δικτύου Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κ.λπ). Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα πυροδοτούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και αλλάζουν το κλίμα της Γης, ενώ η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον.

Η ηλιακή ενέργεια είναι μια καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα και ασφάλεια στην ενεργειακή

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

τροφοδοσία. Τα φωτοβολταϊκά είναι λειτουργικά καθώς προσφέρουν επεκτασιμότητα της ισχύος τους και δυνατότητα αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας (στο δίκτυο ή σε συσσωρευτές) αναιρώντας έτσι το μειονέκτημα της ασυνεχούς παραγωγής ενέργειας.

Προσφέροντας επίσης τον απόλυτο έλεγχο στον καταναλωτή, και άμεση πρόσβαση στα στοιχεία που αφορούν την παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια, τον καθιστούν πιο προσεκτικό στον τρόπο που καταναλώνει την ενέργεια και συμβάλλουν έτσι στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας. Η εμπειρία της Δανίας για παράδειγμα έδειξε μείωση της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρισμού από χρήστες Φ/Β, της τάξης του 5-10% (UK Department of Trade and Industry, 2005).

**1. Κεφάλαιο 1ο: Ερμηνεία και Χρήση Σύγχρονων Μορφών Εξοικονόμησης ή
Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε Συνάρτηση με την Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική
Πολιτική**

1.1 Τι αναφέρονται ως σύγχρονες μορφές εξοικονόμησης ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;

Οι ήπιες μορφές ενέργειας ή διαφορετικά γνωστές ως μορφές εξοικονόμησης ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή νέες πηγές ενέργειας θεωρούνται μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας η οποία προέρχεται από τις διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και διάφορες άλλες. Ο όρος βέβαια "ήπιες" αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά των πηγών ενέργειας (Καρυδογιάννης Η., 2004).

Αρχικά θα πρέπει να σημειωθεί πως για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως θεωρούνται η άντληση, καύση και εξόρυξη και όπως συμβαίνει με τις έως τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας που υπάρχει στη φύση (<http://www.tomi.gr/gr/energeia/leitourgia/symparagwgi/symparagwgi.htm>). Επιπλέον, πρόκειται για "καθαρές" μορφές ενέργειας οι οποίες είναι πολύ φιλικές στο περιβάλλον και δεν αποδεδμεύουν διοξείδιο του άνθρακα, υδρογονάνθρακες ή διάφορα τοξικά και ραδιενεργά υλικά ή απόβλητα όπως γίνεται οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα καθημερινά.

Είναι χρήσιμο επίσης να σημειωθεί πως ως "ανανεώσιμες πηγές ενέργειας" θεωρούνται γενικά οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας αλλά και η ηλιακή και η αιολική. Ο χαρακτηρισμός βέβαια "ανανεώσιμες" θα μπορούσε να είναι κάπως καταχρηστικός, αφού ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική δεν ανανεώνονται σε κλίμακα χιλιετιών. Τα τελευταία χρόνια από την Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά και πολλά κράτη υιοθετούνται κάποιες νέες πολιτικές για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι οποίες προάγουν τέτοιες εσωτερικές πολιτικές και για τα κράτη μέλη (Σπιλάνης Γ., 1999).

Είναι χρήσιμο επίσης να αναφερθεί πως οι ήπιες μορφές ενέργειας βασίζονται στην ουσία στην παροχή ηλιακής ενέργειας, με εξαίρεση τη γεωθερμική ενέργεια και η οποία είναι ροή ενέργειας η οποία προέρχεται από το εσωτερικό του φλοιού της γης και την ενέργεια απ' τις παλίρροιες που εκμεταλλεύεται την ύπαρξη της βαρύτητας. Οι βασιζόμενες στην ηλιακή ακτινοβολία ήπιες πηγές ενέργειας θεωρούνται ανανεώσιμες, αφού και δεν πρόκειται να εξαντληθούν όσο υπάρχει ο ήλιος, δηλαδή για μερικά ακόμα δεκατομμύρια χρόνια (Καρυδογιάννης Η., 2004).

Ουσιαστικά είναι η ηλιακή ενέργεια "συσκευασμένη" κατά τον ένα ή τον άλλο τρόπο, αφού η βιομάζα είναι ηλιακή ενέργεια δεσμευμένη στους ιστούς των φυτών μέσω της φωτοσύνθεσης, η αιολική εκμεταλλεύεται τους ανέμους οι οποίοι προκαλούνται απ' τη θέρμανση του αέρα ενώ αυτές που βασίζονται στο νερό εκμεταλλεύονται τον κύκλο εξάτμισης - συμπύκνωσης του νερού και την κυκλοφορία του. Τέλος η γεωθερμική ενέργεια δεν θεωρείται ανανεώσιμη, καθώς τα γεωθερμικά πεδία κάποια στιγμή εξαντλούνται (Σπιλάνης Γ., 1999).

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χρησιμοποιούνται είτε άμεσα κυρίως για την θέρμανση, είτε μετατρέπόμενες σε άλλες μορφές ενέργειας κυρίως με ηλεκτρισμό ή μηχανική ενέργεια. Υπολογίζεται δε ότι το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο ενεργειακό δυναμικό απ' τις ήπιες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας είναι πολλαπλάσιο της παγκόσμιας συνολικής κατανάλωσης ενέργειας.

Η υψηλή όμως έως πρόσφατα τιμή των νέων ενεργειακών εφαρμογών, τα τεχνικά προβλήματα εφαρμογής καθώς και πολιτικές και οικονομικές σκοπιμότητες που σχετίζονται με τη διατήρηση της παρούσας κατάστασης στον ενεργειακό τομέα, εμπόδισαν σημαντικά την εκμετάλλευση έστω και μέρους αυτού του δυναμικού. Ειδικά στην Ελλάδα η οποία έχει μορφολογία και ένα κλίμα κατάλληλο για τις νέες ενεργειακές εφαρμογές, η εκμετάλλευση αυτού του ενεργειακού δυναμικού θα βοηθούσε σημαντικά στην ενεργειακή αυτονομία της χώρας (ECOTEC, 2002).

Το ενδιαφέρον για τις ήπιες μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ανακινήθηκε τη δεκαετία του 1970 κάτι το οποίο ήταν αποτέλεσμα κυρίως των απανωτών πετρελαϊκών κρίσεων της εποχής, αλλά και της αλλοίωσης του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής από τη χρήση κλασικών πηγών ενέργειας. Ιδιαίτερα ακριβές στην αρχή, ξεκίνησαν ως πειραματικές εφαρμογές. Στις μέρες μας όμως λαμβάνονται υπόψη στους επίσημους σχεδιασμούς των ανεπτυγμένων κρατών για την ενέργεια και αν και αποτελούν πολύ μικρό ποσοστό της ενεργειακής παραγωγής, ετοιμάζονται βήματα για παραπέρα αξιοποίησή τους.

Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί πως το κόστος των εφαρμογών ήπιων μορφών ενέργειας μειώνεται συνέχεια τα τελευταία είκοσι (20) χρόνια και ειδικά η αιολική και υδροηλεκτρική ενέργεια αλλά και η βιομάζα, αφού μπορούν πλέον να ανταγωνίζονται στα ίσα παραδοσιακές πηγές ενέργειας όπως ο άνθρακας και η πυρηνική ενέργεια. Ενδεικτικά μπορεί να αναφερθεί πως στις ΗΠΑ ένα ποσοστό του 6% της ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές, ενώ στην Ευρωπαϊκή Ένωση υπολογίζεται πως το 2020 το 30% της ενέργειας θα προέρχεται από τις ανανεώσιμες πηγές και κυρίως τα υδροηλεκτρικά και την βιομάζα (Σπιλάνης Γ., 1999).

1.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μορφών εξοικονόμησης ή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας βέβαια, εμφανίζουν κάποια συγκεκριμένα πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα τα οποία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τους υπευθύνους και όταν εκείνες πρόκειται να εφαρμοστούν. Τα πλεονεκτήματα τα οποία εμφανίζουν οι πηγές αυτές αναφέρονται πρώτιστα ως ακολούθως (Καρυδογιάννης Η., 2004):

- *Είναι εξαιρετικά φιλικές προς το περιβάλλον, έχοντας ουσιαστικά μηδενικά κατάλοιπα και απόβλητα.*
- *Δεν πρόκειται να εξαντληθούν ποτέ, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα.*
- *Μπορούν να βοηθήσουν την ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χωρών, καθώς και να αποτελέσουν την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την οικονομία του πετρελαίου.*
- *Είναι ευέλικτες εφαρμογές που μπορούν να παράγουν ενέργεια ανάλογη με τις ανάγκες του επί τούτου πληθυσμού, καταργώντας την ανάγκη για τεράστιες μονάδες παραγωγής ενέργειας αλλά και για μεταφορά της ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις.*
- *Ο εξοπλισμός είναι απλός στην κατασκευή και τη συντήρηση και έχει μεγάλο χρόνο ζωής.*
- *Επιδοτούνται από τις περισσότερες κυβερνήσεις.*

Σχετικά με την ύπαρξη των μειονεκτημάτων που αναφέρονται στις πηγές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, θα μπορούσαν να αναφερθούν τα εξής:

- *Έχουν αρκετά μικρό συντελεστή απόδοσης, της τάξης του 30% ή και χαμηλότερο. Συνεπώς απαιτείται αρκετά μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια γης. Γι' αυτό το λόγο μέχρι τώρα χρησιμοποιούνται σαν συμπληρωματικές πηγές ενέργειας.*
- *Για τον παραπάνω λόγο προς το παρόν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών μεγάλων αστικών κέντρων.*
- *Η παροχή και απόδοση της αιολικής, υδροηλεκτρικής και ηλιακής ενέργειας εξαρτάται από την εποχή του έτους αλλά και από το γεωγραφικό πλάτος και το κλίμα της περιοχής στην οποία εγκαθίστανται.*
- *Για τις αιολικές μηχανές υπάρχει η άποψη ότι δεν είναι κομψές από αισθητική άποψη κι ότι προκαλούν θόρυβο και θανάτους πουλιών. Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας τους και την προσεκτικότερη επιλογή χώρων εγκατάστασης αυτά τα προβλήματα έχουν σχεδόν λυθεί.*
- *Για τα υδροηλεκτρικά έργα λέγεται ότι προκαλούν έκλυση μεθανίου από την αποσύνθεση των φυτών που βρίσκονται κάτω απ' το νερό κι έτσι συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.*

1.3 Βασικές λειτουργίες μορφών εξοικονόμησης ενέργειας και συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα της παρούσης πτυχιακής εργασίας, υπάρχουν συγκεκριμένες μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και όπου η καθεμία λειτουργεί με διαφορετικό τρόπο. Οι πηγές αυτές μαζί με το τρόπο λειτουργίας τους αναφέρονται ως ακολούθως (<http://www.tomi.gr/gr/energeia/leitourgia/symparagwgi/symparagwgi.htm>):

- *Αιολική ενέργεια.* Χρησιμοποιήθηκε παλιότερα με σκοπό την άντληση νερού από πηγάδια καθώς και για μηχανικές εφαρμογές όπως για παράδειγμα την άλεση στους ανεμόμυλους. Έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται πλατιά για ηλεκτροπαραγωγή στις μέρες μας με τη χρήση συστημάτων και κυρίως γιγαντιαίων μηχανημάτων που συλλέγουν ενέργεια με την κίνηση τους από τον αέρα.
- *Ηλιακή ενέργεια.* Χρησιμοποιείται περισσότερο για θερμικές εφαρμογές όπως οι ηλιακοί θερμοσίφωνες και «φούρνοι» ενώ η χρήση της για την παραγωγή ηλεκτρισμού έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος, με την βοήθεια της πολιτικής προώθησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας από το ελληνικό κράτος και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ο ήλιος αποτελεί το κυρίαρχο φαινόμενο τροφοδότησης ενέργειας στα ειδικά διαμορφωμένα συστήματα συλλογής αυτού του είδους ενέργειας.
- *Υδατοπτώσεις.* Είναι τα γνωστά υδροηλεκτρικά έργα όπου στο πεδίο των ήπιων μορφών ενέργειας εξειδικεύονται περισσότερο στα μικρά υδροηλεκτρικά. Είναι η πιο διαδεδομένη μορφή ανανεώσιμης ενέργειας στις μέρες μας.
- *Βιομάζα.* Χρησιμοποιεί τους υδαάνθρακες των φυτών και κυρίως αποβλήτων της βιομηχανίας ξύλου, τροφίμων και ζωοτροφών και της βιομηχανίας ζάχαρης με σκοπό την αποδέσμευση της ενέργειας που δεσμεύτηκε απ' το φυτό με τη φωτοσύνθεση. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν αστικά απόβλητα και απορρίμματα. Μπορεί να προσφέρει βιοαιθανόλη και βιοαέριο όπου είναι καύσιμα πιο φιλικά προς το περιβάλλον από τα παραδοσιακά. Είναι μια πηγή ενέργειας με πολλές δυνατότητες και εφαρμογές που θα χρησιμοποιηθεί ευρέως στο μέλλον.
- *Γεωθερμική ενέργεια.* Προέρχεται από τη θερμότητα που παράγεται απ' τη ραδιενεργό αποσύνθεση των πετρωμάτων της γης. Είναι εκμεταλλεύσιμη εκεί όπου η θερμότητα αυτή ανεβαίνει με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια, όπως για παράδειγμα στους θερμοπίδακες ή στις πηγές ζεστού νερού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε απευθείας για θερμικές εφαρμογές είτε για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Η Ισλανδία για παράδειγμα καλύπτει το 80-90% των

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

ενεργειακών της αναγκών, όσον αφορά τη θέρμανση, και το 20%, όσον αφορά τον ηλεκτρισμό με την γεωθερμική ενέργεια.

- *Ενέργεια από παλίρροιες.* Εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα του Ήλιου και της Σελήνης όπου προκαλεί ανύψωση της στάθμης του νερού. Το νερό «αποθηκεύεται» καθώς ανεβαίνει και για να ξανακατέβει αναγκάζεται να περάσει μέσα από μια τουρμπίνα, παράγοντας ηλεκτρισμό. Έχει εφαρμοστεί στην Αγγλία, τη Γαλλία, τη Ρωσία και σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- *Ενέργεια από κύματα.* Εκμεταλλεύεται την κινητική ενέργεια των κυμάτων της θάλασσας αλλά στην Ελλάδα η ύπαρξη της είναι μηδαμινή.
- *Ενέργεια από τους ωκεανούς.* Εκμεταλλεύεται τη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στα στρώματα του ωκεανού, κάνοντας χρήση θερμικών κύκλων. Βρίσκεται στο στάδιο της έρευνας επίσης για όλες τις χώρες.

Βέβαια στις μέρες μας η γνωστότερη μορφή ανανεώσιμης πηγής ενέργειας είναι εκείνη η οποία βασίζεται στην αιολική παραγωγή ενέργειας με τη χρήση ανεμογεννητριών. Η τεχνολογία αυτή βασίζεται σε ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα 2 ή 3 πτερυγίων, με αποδιδόμενη ηλεκτρική ισχύ 200 – 1,2MW. Όταν εντοπιστεί μια ανεμώδης περιοχή και εφόσον εκεί βέβαια έχουν προηγηθεί οι απαραίτητες μετρήσεις και μελέτες με σκοπό την αξιοποίηση του αιολικού της δυναμικού, τοποθετούνται μερικές δεκάδες ανεμογεννήτριες, οι οποίες απαρτίζουν ένα «αιολικό πάρκο».

Η εγκατάσταση κάθε ανεμογεννήτριας διαρκεί από μερικές μέρες. Αρχικά ανυψώνεται ο πύργος και τοποθετείται τμηματικά πάνω στα θεμέλια η ανεμογεννήτρια. Μετά ανυψώνεται η άτρακτος στην κορυφή του πύργου και στη βάση του πύργου συναρμολογείται ο ρότορας ή δρομέας οριζοντίου άξονα και πάνω στον οποίο είναι προσαρτημένα τα πτερύγια, ο οποίος αποτελεί ουσιαστικά το κινητό μέρος της ανεμογεννήτριας. Η άτρακτος περιλαμβάνει επίσης το σύστημα μετατροπής της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική. Στη συνέχεια ο ρότορας ανυψώνεται και συνδέεται στην άτρακτο. Τέλος, διεξάγονται όλες οι απαραίτητες ηλεκτρικές συνδέσεις με σκοπό να λειτουργούν σωστά οι ανεμογεννήτριες αυτές.

Θα πρέπει να αναφερθεί πως η Ελλάδα θεωρείται μια χώρα με μεγάλη ακτογραμμή και τεράστιο πλήθος νησιών. Με το τρόπο αυτό λοιπόν, οι ισχυροί άνεμοι οι οποίοι πνέουν κυρίως στις νησιωτικές και παράλιες περιοχές προσδίδουν ιδιαίτερη σημασία στην ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στη χώρα. Το εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό εκτιμάται βέβαια ότι αντιπροσωπεύει το 14% του συνόλου των ηλεκτρικών αναγκών της χώρας γενικότερα (<http://www.tomi.gr/gr/energeia/leitourgia/symparagwgi/symparagwgi.htm>).

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

Σημαντικές ενέργειες για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας έχουν επιχειρηθεί σε ολόκληρη τη χώρα, ενώ στο γεγονός αυτό έχει συμβάλει και η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις Α.Π.Ε., η οποία ενθαρρύνει και επιδοτεί επενδύσεις στις ήπιες μορφές ενέργειας ειδικότερα. Αλλά και σε εθνική κλίμακα, ο νέος αναπτυξιακός Νόμος 3299/04 και σε συνδυασμό με το νόμο για της ανανεώσιμες πηγές ενέργειας 3468/06 και όπως τροποποιημένοι με το Νόμο 3734/2009, παρέχουν ορισμένα ισχυρότατα κίνητρα ακόμα και για επενδύσεις μικρής κλίμακας.

Μια ακόμη μορφή ανανεώσιμης πηγής ενέργειας για την οποία γίνεται πολύς λόγος τελευταία, είναι εκείνη των φωτοβολταϊκών συστημάτων. Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από ένα ή περισσότερα πάνελ ή διαφορετικά πλαίσια με φωτοβολταϊκών στοιχείων όπως είναι οι κυψέλες και τα κύτταρα τα οποία είναι απαραίτητα να υπάρχουν μαζί με τις συσκευές και διατάξεις για τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται στην επιθυμητή μορφή (Καρυδογιάννης Η., 2004).

Το κάθε φωτοβολταϊκό στοιχείο είναι συνήθως τετράγωνο με πλευρά από 120-160mm. Δυο τύποι πυριτίου χρησιμοποιούνται με σκοπό την δημιουργία φωτοβολταϊκών στοιχείων. Το πρώτο είναι το άμορφο και το δεύτερο το κρυσταλλικό πυρίτιο, ενώ το κρυσταλλικό πυρίτιο διακρίνεται σε μονοκρυσταλλικό ή πολυκρυσταλλικό. Το άμορφο και το κρυσταλλικό πυρίτιο μπορούν να παρουσιάζουν τόσο πλεονεκτήματα, όσο και μειονεκτήματα και στη διάρκεια μελέτης του φωτοβολταϊκού συστήματος διεξάγεται η αξιολόγηση των ειδικών συνθηκών της εφαρμογής όπως κατεύθυνση και διάρκεια της ηλιοφάνειας ή τυχόν σκιάσεις, ώστε να επιλεγεί η κατάλληλη τεχνολογία.

Στο εμπόριο διατίθενται τα φωτοβολταϊκά πάνελ και τα οποία είναι παρά πολλά φωτοβολταϊκά στοιχεία συνδεδεμένα μεταξύ τους, επικαλυμμένα όμως με ειδικές μεμβράνες και εγκιβωτισμένα σε γυαλί με πλαίσιο από αλουμίνιο σε διάφορες τιμές ονομαστικής ισχύος και φυσικά ανάλογα με την τεχνολογία και τον αριθμό των φωτοβολταϊκών κυψελών που τα αποτελούν. Έτσι λοιπόν, ένα πάνελ 36 κυψελών μπορεί να έχει ονομαστική ισχύ 70-85 W ενώ μεγαλύτερα πάνελ μπορεί να φτάσουν και τα 200 W ή και παραπάνω (Θανόπουλος, 2003).

Η κατασκευή μιας γεννήτριας όμως κρυσταλλικού πυριτίου μπορεί να γίνει και από ερασιτέχνες, μετά από την προμήθεια των στοιχείων. Το κόστος θεωρείται απίθανο να είναι χαμηλότερο από την αγορά έτοιμης γεννήτριας, καθώς η προμήθεια των ποιοτικών στοιχείων είναι πολύ δύσκολη. Εκτός λοιπόν από το πυρίτιο χρησιμοποιούνται και άλλα υλικά για την κατασκευή των φωτοβολταϊκών στοιχείων, όπως το Κάδμιο - Τελλούριο (CdTe) και ο ινδοδισεληνιούχος χαλκός (<http://www.cres.gr>).

Σε αυτές τις κατασκευές βέβαια, η μορφή του στοιχείου διαφέρει σημαντικά από αυτή του κρυσταλλικού πυριτίου και έχει συνήθως τη μορφή λωρίδας πλάτους μερικών χιλιοστών και μήκους αρκετών εκατοστών. Τα πάνελ τα οποία συνδέονται μεταξύ τους και δημιουργούν τη φωτοβολταϊκή συστοιχία και η οποία μπορεί να περιλαμβάνει από 2 έως και αρκετές εκατοντάδες φωτοβολταϊκές γεννήτριες (ECOTECH, 2002).

Η ηλεκτρική ενέργεια η οποία παράγεται από μια φωτοβολταϊκά στοιχεία και αντίστοιχη συστοιχία είναι συνεχούς ρεύματος και για το λόγο αυτό οι πρώτες χρήσεις των φωτοβολταϊκών αφορούσαν εφαρμογές DC τάσης με κλασικά παραδείγματα είναι ο υπολογιστής τσέπης και οι δορυφόροι. Με την προοδευτική και σχετικά γρήγορη αύξηση όμως του βαθμού απόδοσης, δημιουργήθηκαν κάποιες ειδικές συσκευές δηλαδή οι αντιστροφείς (Inverters) οι οποίοι σκοπό έχουν να μετατρέψουν την έξοδο συνεχούς τάσης της φωτοβολταϊκής συστοιχίας σε εναλλασσόμενη τάση.

Έτσι με τον τρόπο αυτό, το φωτοβολταϊκό σύστημα είναι σε θέση να τροφοδοτήσει μια σύγχρονη εγκατάσταση όπως κατοικία, θερμοκήπιο, μονάδα παραγωγής και διάφορες άλλες και η οποία χρησιμοποιεί κατά κανόνα συσκευές εναλλασσόμενου ρεύματος (ECOTECH, 2002).

1.4 Ανανεώσιμες πηγές εξοικονόμησης ενέργειας και ευρωπαϊκή περιβαλλοντική πολιτική.

Είναι γεγονός πως η Ευρωπαϊκή Ένωση τον Ιούλιο του έτους 2002 θέσπισε το έκτο κοινοτικό πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον και το οποίο ορίζει τις προτεραιότητες της Κοινότητας για το περιβάλλον έως και το 2012. Στο πρόγραμμα αυτό αποδίδεται ιδιαίτερη έμφαση στα τέσσερα βασικά πεδία δραστηριοτήτων των χωρών της Ένωσης και τα οποία σχετίζονται με τη φύση και τη βιοποικιλότητα, τη διαχείριση των φυσικών πόρων και των αποβλήτων, τη σχέση περιβάλλοντος και υγείας καθώς και την αλλαγή του κλίματος.

Η πολιτική την οποία εφαρμόζει η Ευρωπαϊκή Ένωση για την προστασία του περιβάλλοντος διέπεται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τις αρχές της προφύλαξης και του «*εκείνος που ρυπαίνει το περιβάλλον πληρώνει*». Διαθέτει όλα εκείνα τα οικονομικά και θεσμικά μέσα με τα οποία θα κάνει την εφαρμογή των παραπάνω μέτρων να είναι πιο αποτελεσματική ως προς τα σημεία που όλοι πρέπει να προσέχουν ιδιαιτέρως (Θανόπουλος, 2003).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει συγκεκριμένα μέτρα μέσω των εγκάρσιων πολιτικών της στόχων σχετικά με την στρατηγική για το περιβάλλον και την υγεία με την προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Υπάρχουν επίσης διάφοροι οργανισμοί οι οποίοι έχουν

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

συμβάλλει δυναμικά στην προσπάθεια αυτή και ως παράδειγμα αναφέρονται ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για το Περιβάλλον και ο Οργανισμός Επιστημονικών Επιτροπών στον Τομέα της Ασφάλειας των Καταναλωτών, της Δημόσιας Υγείας και του Περιβάλλοντος (Θανόπουλος, 2003).

Αναφορικά με τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με τους στόχους της για τις Α.Π.Ε. το 2020, θα λέγαμε σύμφωνα με τις προβλέψεις των κρατών μελών, η ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές θα αυξηθεί κατά τα έτη έως το 2020 με ταχύτερο ρυθμό από ότι στο παρελθόν. Σχεδόν το ήμισυ των κρατών μελών (Αυστρία, Βουλγαρία, Τσεχική Δημοκρατία, Δανία, Γερμανία, Ελλάδα, Ισπανία, Γαλλία, Λιθουανία, Μάλτα, Κάτω Χώρες, Σλοβενία και Σουηδία) σχεδιάζουν να υπερβούν τους στόχους τους και να είναι σε θέση να προσφέρουν πλεόνασμα ενέργειας στα λοιπά κράτη μέλη. Σε δύο κράτη μέλη (Ιταλία και Λουξεμβούργο), μικρό μέρος της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που απαιτείται για την επίτευξη των οικείων στόχων τους προβλέπεται να προέλθει από «εισαγωγές», με τη μορφή στατιστικών μεταβιβάσεων από τα κράτη μέλη με πλεονάσματα ή από τρίτες χώρες. Εάν εκπληρωθούν όλες αυτές οι προβλέψεις για την ηλεκτροπαραγωγή, το συνολικό μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ΕΕ θα υπερβεί τον στόχο του 20% το 2020 (Ανακοίνωση της Ε.Ε. για την Εφαρμογή των Α.Π.Ε. έως το 2020, COM/2011/0031).

Τα σχέδια των κρατών μελών παρέχουν επίσης σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την ενεργειακή απόδοση. Η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ το 2020 προβλέπεται να είναι το 95% του επιπέδου του 2005. Οι εκτιμήσεις της κατανάλωσης ενέργειας στα κράτη μέλη το 2020 σε σχέση με το 2005 κυμαίνονται από αυξήσεις άνω του 20% στην Κύπρο, τη Λιθουανία και τη Μάλτα μέχρι μειώσεις κατά 14% στη Γερμανία και κατά 9% στο Ηνωμένο Βασίλειο (Ανακοίνωση της Ε.Ε. για την Εφαρμογή των Α.Π.Ε. έως το 2020, COM/2011/0031).

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σε όλα τα κράτη μέλη αναμένεται να υπερδιπλασιαστεί: από 103 εκατομμύρια ΤΠΠ το 2005 σε 217 εκατομμύρια ΤΠΠ το 2020 (ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας). Αναμένεται ότι το 45% της αύξησης θα αναλογεί στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, το 37% στον τομέα της θέρμανσης και το 18% στις μεταφορές. Τις αναμενόμενες εξελίξεις στους τρεις εν λόγω τομείς της ΕΕ απεικονίζουν τα κατωτέρω διαγράμματα[10]. Μετά τη βιομάζα, η αιολική ενέργεια (δύο τρίτα χερσαία, ένα τρίτο υπεράκτια) θα αντιπροσωπεύει ποσοστό 27% της αναμενόμενης αύξησης της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, αύξηση που θα δημιουργήσει ζήτηση για τους κατασκευαστές ανεμογεννητριών και τους συναφείς βιομηχανικούς κλάδους της Ευρώπης. Ομοίως, θα αναπτυχθεί και ο κλάδος της ηλιακής ενέργειας, κυρίως τα φωτοβολταϊκά. Αναμένονται ακόμη υψηλότεροι ρυθμοί ανάπτυξης σε άλλες τεχνολογίες όπου επί του παρόντος οι ποσότητες είναι μικρές. Κατά

συνέπεια, οι παράγοντες της βιομηχανίας της Ευρώπης πρέπει να είναι έτοιμοι να ανταποκριθούν σε αυτή την αυξανόμενη ζήτηση (Ανακοίνωση της Ε.Ε. για την Εφαρμογή των Α.Π.Ε. έως το 2020, COM/2011/0031).

1.5 Νόμοι που έχουν εφαρμοστεί και κανόνες περιβαλλοντικής πολιτικής από μέρους της ευρωπαϊκής ένωσης.

Η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος κατέχει καθοριστική σημασία για την ποιότητα ζωής των σημερινών αλλά και των μελλοντικών γενεών εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Προτεραιότητες της Κοινότητας είναι ουσιαστικά η καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος, η προστασία της «βιοποικιλότητας», η συνεχής μείωση των επιπτώσεων της ρύπανσης στον τομέα της υγείας καθώς και η καλύτερη χρήση των φυσικών πόρων που υπάρχουν στην διάθεση των ανθρώπων. Η ύπαρξη σχετικά υψηλών περιβαλλοντικών προτύπων, είναι κάτι που τονώνει την καινοτομία και τις διάφορες επιχειρηματικές δυνατότητες, συμβιβάζοντας έτσι την προστασία του περιβάλλοντος με τη διατήρηση της οικονομικής ευημερίας γενικότερα (Θανόπουλος, 2003).

Μια πλευρά της αειφόρου ανάπτυξης εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης που συνδέεται με το περιβάλλον και τον τουρισμό, είναι εκείνη της σχέση των επιχειρήσεων με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η σχέση αυτή είναι και αφορά πρώτον τις εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον ενεργειακό τομέα και προωθούν τις επενδύσεις και την έρευνα για την αξιοποίησή τους και δεύτερον τις επιχειρήσεις εν γένει που για τις ενεργειακές τους ανάγκες είναι σημαντικό να δημιουργήσουν ζήτηση για καθαρές μορφές ενέργειας.

Στην Ελλάδα για παράδειγμα η κρατική γραφειοκρατία είναι υπαίτια για καθυστερήσεις και αποθάρρυνση των επενδυτών. Πάντως, η ανάγκη για σεβασμό και προστασία του περιβάλλοντος, που εκφράζεται συνήθως από το οικολογικό κίνημα, παραμένει και γίνεται επιτακτικότερη. Τέλος, με το σεβασμό της περιβαλλοντικής νομοθεσίας αποφεύγονται τα πρόστιμα που περιορίζουν την κερδοφορία.

Η αντιμετώπιση της αλλαγής που έχει επέλθει στο κλίμα της Ευρώπης αλλά και σε παγκόσμια βάση, αποτελεί μια βασική περιβαλλοντική πρόκληση. Είναι γεγονός πως οι άνθρωποι επιβαρύνουν υπέρμετρα το ευρύτερο κλίμα μέσω της χρήσης ορυκτών καυσίμων άνθρακα, του φυσικού αερίου και πετρελαίου για τις οικιακές τους ανάγκες, την κίνηση των αυτοκινήτων τους ή τη λειτουργία των διαφόρων εργοστασίων. Οι μεγάλες ποσότητες εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από την χρήση αυτών των καυσίμων υπερβαίνουν ουσιαστικά την ποσότητα που μπορεί να απορροφήσει η ατμόσφαιρα δίχως να αυξηθεί η θερμοκρασία της γης (Θανόπουλος, 2003).

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

Με σκοπό λοιπόν την προστασία του πλανήτη, θα πρέπει να οι άνθρωποι να περιορίσουν τη μέση αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2°C και κατ' ανώτατο όριο σε σχέση βέβαια με τις προ της βιομηχανικής εποχής τιμές. Η Ευρωπαϊκή Ένωση (Θανόπουλος, 2003) πρωτοστατεί δυναμικά στον αγώνα κατά της αλλαγής του κλίματος και των θερμοκρασιών που σημειώνονται με το πέρασμα των δεκαετιών και όπως αναφέρονται στο σχεδιάγραμμα Νο. 1.1 παρακάτω. Οι αρχές της έχουν θέσει κάποιους αυστηρούς στόχους όσον αφορά τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπών από τα κράτη μέλη. Προωθούν επιπλέον τη θέσπιση παρόμοιων πολιτικών σε ολόκληρο τον κόσμο και ειδικότερα στις βιομηχανικές χώρες καθώς και στις μεγάλες αναδυόμενες οικονομίες.



Σχεδιάγραμμα Νο. 1.1- Μεταβολές της Θερμοκρασίας του Πλανήτη

Επίσης το διεθνές σύστημα εμπορίας εκπομπών που έχει θεσπιστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση και αποτελεί το πρώτο που θεσπίστηκε σε παγκόσμια βάση. Το σύστημα αυτό βοηθά ουσιαστικά την Κοινότητα να τηρήσει τη δέσμευση και την οποία ανέλαβε την στιγμή που υπέγραψε το Πρωτόκολλο του Κιότο, για την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και των άλλων λεγόμενων αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% μέσα στο διάστημα 2008-2012 σε σχέση με το 1990 (www.euro-info.gr/showProductsbyId.asp?Product_id=32580).

Βάσει του συγκεκριμένου συστήματος εμπορίας, οι κυβερνήσεις της Κοινότητας μπορούν να καθορίζουν τις ποσοτώσεις για τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον βιομηχανικό και ενεργειακό τομέα και έχουν στόχο τη μείωση των επιτρεπόμενων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και άλλων σχετικών αερίων. Οι επιχειρήσεις αυτές που δεν χρησιμοποιούν το σύνολο των της ποσόστωσής τους, τότε μπορούν να πωλούν το πλεόνασμα αυτό σε επιχειρήσεις που υπερβαίνουν την ποσόστωσή τους κατά πολύ.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

Αγοράζοντας κάποια επιχείρηση τα δικαιώματα ποσόστωσης, μπορεί να υπερβαίνει το ανώτατο όριο των εκπομπών και αποφεύγουν την πληρωμή κάποιων μεγάλων προστίμων. Τα ποσά τα οποία κερδίζουν εκείνες οι επιχειρήσεις από την πώληση των ποσοστώσεων, μπορούν και τα διαθέτουν σε μια περισσότερο φιλική για το περιβάλλον χρησιμοποιούμενη τεχνολογία. Κάθε επιχείρηση η οποία συμμετέχει στο σύστημα εμπορίας και αποφασίζει με τέτοιο κριτήριο για το τι θεωρείται καλύτερο για τις επιχειρηματικές της δραστηριότητες και δίχως καμία κυβερνητική παρέμβαση, τότε θα μπορεί να ενεργεί αναλόγως και με την προϋπόθεση βέβαια ότι επιτυγχάνεται ο στόχος της μείωσης των εκπομπών ρύπων.

Η αλλαγή του κλίματος σε παγκόσμια βάση, αποτελεί ουσιαστικά μια μόνο ενδεδειγμένη πτυχή της περιβαλλοντικής ανάπτυξης και πολιτικής της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Επί σειρά διαφόρων δεκαετιών, η Ευρωπαϊκή Ένωση είχε ήδη θεσπίσει ένα τέτοιο ολοκληρωμένο σύστημα με σκοπό την περιβαλλοντική προστασία. Οι σχετικοί αυτοί τομείς μπορούν και καλύπτουν διάφορα θέματα, από τον θόρυβο που επιτελείται μέχρι και τα απόβλητα καθώς και από την προστασία των σπάνιων ειδών μέχρι και τους περιορισμούς της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και από τα διάφορα πρότυπα για τα ύδατα κολύμβησης μέχρι και τα σχέδια έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών καταστροφών.

Οι περιβαλλοντικοί αυτοί έλεγχοι που διενεργούνται, μπορούν να συνιστώνται απλά σε μικρούς περιορισμούς στη χρήση συγκεκριμένων ουσιών ή και προϊόντων που προκαλούν απόβλητα. Βέβαια όλο και περισσότερο υπάρχει στις μέρες μας η τάση για τα διάφορα περιβαλλοντικά πρότυπα να αποτελούν σημαντικό κίνητρο για την χρήση των ασφαλέστερων εναλλακτικών αγαθών και ουσιών και φυσικά να προτρέψουν τους σχεδιαστές προϊόντων να χρησιμοποιούν τα διάφορα οικολογικά υλικά και προκειμένου να επιτυγχάνεται στο μέγιστο ο στόχος της λεγόμενης ανακύκλωσης και της ελάχιστης διάθεσης αποβλήτων στο τέλος της ζωής των διαφόρων προϊόντων που παράγουν οι επιχειρήσεις γύρω μας.

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί πως η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει ένα αντίστοιχο κοινοτικό σύστημα απονομής οικολογικού σήματος και με το οποίο έχει ως σκοπό να βοηθήσει τους πολίτες της κοινότητας να διεξάγουν οικολογικά ορθές αγορές. Το Ευρωπαϊκό Οικολογικό σήμα το οποίο υπάρχει και εντοπίζεται σε ένα μεγάλο φάσμα προϊόντων και υπηρεσιών, είναι αρκετά διαδεδομένο στις μέρες μας. Ο καθένας από τους πολίτες που επιθυμεί να γνωρίζει αν πραγματικά συναλλάσσεται με επιχειρήσεις και οργανισμούς που σέβονται το φυσικό περιβάλλον, μπορεί να ελέγξει αν ο πελάτης ή ο προμηθευτής του ανήκει στο σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου (E.M.A.S.) το οποίο έχει θεσπίσει και χρηματοδοτεί η Ευρωπαϊκή Ένωση.

1.6 Παράδειγμα Χρήσης Μορφών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα.

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας συχνά καλούνται να διαδραματίσουν ένα σημαντικό ρόλο στο συνεχώς μεταβαλλόμενο γεωπολιτικό χάρτη της ενέργειας στην Ελλάδα. Η γνωστή «Λευκή Βίβλος» - COM (97) 599/26 -11-97 αποτελεί την Κοινοτική στρατηγική και το σχέδιο δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και η οποία ισχύει για όλες τις χώρες της Ένωσης (ECOTEK, 2002).

Βασικός στόχος της Κοινότητας αποτελεί η καλά ισορροπημένη χρήση όλων των καυσίμων, ώστε να επιτευχθεί μια αειφόρος ανάπτυξη και ο διπλασιασμός του ποσοστού συμβολής από 6% σε 12% των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο μέχρι το έτος 2010. Το γεγονός αυτό απαιτεί τη στενή συνεργασία των κρατών μελών της Κοινότητας. Ο ρόλος της Επιτροπής στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι να καταρτίσει το πλαίσιο για την παροχή τεχνικής και χρηματοδοτικής αρωγής, όπου ενδείκνυται και για το συντονισμό των δράσεων των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στη διάρκεια αυτής της εκστρατείας προωθούνται δράσεις όπως οι ακόλουθες (ECOTEK, 2002):

- ανάπτυξη 1.000.000 φωτοβολταϊκών συστημάτων σε όλες τις χώρες
- μεγάλα αιολικά πάρκα ισχύος 10.000MW

2. Κεφάλαιο 2ο: Εφαρμογή των Φωτοβολταϊκών Συστημάτων στην Ελλάδα και Πολιτικές Ενίσχυσης με Σκοπό την Εξοικονόμηση Ενέργειας

2.1 Κλάδος δραστηριότητας φωτοβολταϊκών συστημάτων στις μέρες μας.

Αποτελεί γεγονός πως τα μεγάλα ποσοστά ηλιοφάνειας παρέχουν τη δυνατότητα για ευρεία χρήση φωτοβολταϊκών. Με τη χρήση των φωτοβολταϊκών συλλεκτών επιτυγχάνεται η μετατροπή της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύ, από φωτοβολταϊκά, στην Ελλάδα έφθανε μόλις τα 2367 μεγαβάτ το έτος 2010, υστερώντας σημαντικά ακόμη και έναντι χωρών του ευρωπαϊκού βορρά, όπως η Γερμανία (278 MW), η Ολλανδία (28,31 MW), η Αυστρία (10,04 MW), η Σουηδία (3,28 MW), αλλά και του μεσογειακού νότου, όπως η Ιταλία (22,75 MW), η Ισπανία (19,3 MW) και η Γαλλία (16,66 MW). Θα πρέπει να σημειωθεί πως τα πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών συλλεκτών είναι τα ακόλουθα (Regulatory Authority for Energy (RAE), General information on the greek electricity sector for the period 2000-2003: Installed capacity, production and consumption level, renewable energy sources and long term energy planning, 2009):

- Δεν έχουν κινούμενα μέρη και παράγουν ισχύ αθόρυβα

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

- Δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον με αέρια ή με άλλα κατάλοιπα, αφού δεν λαμβάνει χώρα κάποια χημική αντίδραση.
- Λόγω του σπονδυλωτού τρόπου κατασκευής τους τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν να προσαρμοστούν σε όλες τις απαιτήσεις μεγέθους και ζήτησης ισχύος.
- Μπορούν εύκολα να λειτουργήσουν παράλληλα με άλλα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνοντας την αξιοπιστία των συστημάτων.
- Είναι επεκτάσιμα ανάλογα με τις ανάγκες σε φορτίο χωρίς την απαίτηση ειδικής εγκατάστασης.
- Μπορούν να λειτουργήσουν αυτόνομα και αξιόπιστα χωρίς την παρουσία κάποιου χειριστή.
- Επειδή δεν χρειάζονται διαρκή παρακολούθηση, έχουν πολύ μικρό κόστος λειτουργίας και συντήρησης.
- Δεν καταναλώνουν καύσιμο.
- Λειτουργούν χωρίς προβλήματα σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών και κάτω από όλες τις καιρικές συνθήκες.
- Το ηλιακό κύτταρο δεν αλλοιώνεται κατά την διάρκεια της λειτουργίας του και έχει επίσης μεγάλη διάρκεια ζωής

Ωστόσο, ένα μειονέκτημα των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι η απαραίτητη χρήση σχετικά μεγάλων επιφανειών για την εγκατάστασή τους λόγω της μικρής απόδοσης που μετατρέπουν περίπου το 11% της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική.

Ο ακόλουθος πίνακας Νο. 2.1 προσφέρει κάποια λεπτομερή στοιχεία για την κατάσταση σε 20 χώρες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα PVPS της Διεθνούς Υπηρεσίας Ενέργειας (IEA, 2010), καθώς και για την Ελλάδα. Τα στοιχεία αφορούν το έτος 2010 (Regulatory Authority for Energy (RAE)).

Πίνακας Νο. 2.1 - Συνολική εγκατεστημένη ισχύς Φ/Β (2010) (Πηγή:;;;)

Χώρα	Αυτόνομα συστήματα (kW)	Διασυνδεδεμένα στο δίκτυο (kW)	Σύνολο(kW)	Εγκατεστημένη ισχύς ανά κάτοικο (W ανά κάτοικο)
------	-------------------------	--------------------------------	------------	---

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

Αυστραλία	30.170	3.450	33.580	1,72
Αυστρία	1.955	4.681	6.636	0,81
Βρετανία	520	2.226	2.746	0,05
Γαλλία	12.884	972	13.856	0,23
Γερμανία	16.700	178.000	194.700	2,34
Δανία	210	1.290	1.500	0,28
Ελβετία	2.700	14.900	17.600	2,42
Ελλάδα	785	785	1.570	0,14
ΗΠΑ	115.200	52.600	167.800	0,60
Ιαπωνία	69.560	382.670	452.230	3,57
Ισπανία	7.000	2.080	9.080	0,23
Ισραήλ	453	20	473	0,08
Ιταλία	11.650	8.350	20.000	0,35
Καναδάς	8484	352	8.836	0,28
Κορέα	4.233	524	4.757	0,10
Μεξικό	14.963	9	14.972	0,15
Νορβηγία	6.145	65	6.210	1,38
Ολλανδία	4.330	16.179	20.509	1,28
Πορτογαλία	660	268	928	0,09
Σουηδία	2.883	149	3.032	0,34
Φινλανδία	2.641	127	2.758	0,53

Μόνο στις χώρες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα PVPS της IEA, η βιομηχανία Φ/Β απασχολεί σήμερα πάνω από 21.000 άτομα στους τομείς της κατασκευής, εμπορίας και εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων (IEA, 2010).

Οι διάφοροι μικροί παραγωγοί “πράσινης” ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν ιδανική λύση για τη μελλοντική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στις περιπτώσεις όπου αμφισβητείται η ασφάλεια της παροχής. Η τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας δεν δοκιμάζεται από δαπανηρές ενεργειακές απώλειες που αντιμετωπίζει το ηλεκτρικό δίκτυο με απώλειες, οι οποίες στην Ελλάδα ανέρχονται σε 12% κατά μέσο όρο. Από την άλλη, η μέγιστη παραγωγή ηλιακού ηλεκτρισμού συμπίπτει χρονικά με τις ημερήσιες αιχμές της ζήτησης και ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες, βοηθώντας έτσι στην εξομάλυνση των αιχμών φορτίου και στη μείωση του συνολικού κόστους της ηλεκτροπαραγωγής, δεδομένου ότι η κάλυψη αυτών των αιχμών είναι ιδιαίτερα δαπανηρή (European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010).

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

Σε ότι αφορά στο κόστος εγκατάστασης ενός φωτοβολταϊκού συστήματος, αυτό ποικίλλει ανάλογα με την εφαρμογή και την διαθέσιμη ηλιοφάνεια. Ιστορικά, το κόστος των φωτοβολταϊκών πλαισίων μειώνεται κατά 4-5% ετησίως την τελευταία εικοσαετία. Κάθε φορά που διπλασιάζεται η συνολική εγκατεστημένη ισχύς, έχουμε μείωση του κόστους κατά 18% (Regulatory Authority for Energy (RAE), General information on the greek electricity sector for the period 2000-2003: Installed capacity, production and consumption level, renewable energy sources and long term energy planning, 2009).

Τα αυτόνομα συστήματα είναι ακριβότερα από τα διασυνδεδεμένα λόγω κυρίως του επιπλέον κόστους των συσσωρευτών που απαιτούνται στην περίπτωση των πρώτων. Σε ότι αφορά τα αυτόνομα συστήματα, οι διεθνείς τιμές κυμάνθηκαν το 2010 από 5.000 έως 16.000 \$/kW για συστήματα ως 1 KWp, και από 6.000 έως 21.000 \$/kW για μεγαλύτερα συστήματα. Αναφορικά με την Ελλάδα, το εύρος των τιμών κυμαίνεται επίσης από 6.000 έως 21.000 €/kW όπου οι μεγάλες διαφορές οφείλονται στις ιδιαιτερότητες κάθε έργου, ενώ μια τυπική τιμή για ένα αυτόνομο σύστημα ισχύος 1 KWp είναι περί τα 9.000-10.000 € με τιμές Ιανουαρίου 2009.

Σε ότι αφορά στα διασυνδεδεμένα συστήματα αντίστοιχα, το κόστος ποικίλλει ανάλογα με την εφαρμογή και τις συνθήκες κάθε χώρας. Έτσι οι τιμές κυμαίνονται από 3.000-12.000 \$/kW, με τιμές 2009 αν και στις πιο ώριμες αγορές οι συνήθεις τιμές κυμάνθηκαν το 2001 κάτω από τα 7.000 €/KW (European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010). Στην Ελλάδα, το εύρος των τιμών για την αγορά και σύνδεση Φ/Β με το δίκτυο της ΔΕΗ κυμαίνεται από 5.000 έως 9.500 €/kW, ανάλογα με το μέγεθος και τις ιδιαιτερότητες της εφαρμογής - μια τυπική τιμή για το 2009, 7.000 €/kW.

Επιπρόσθετα, οι υψηλής τεχνολογίας εφαρμογές θεωρούνται συνήθως εντάσεως κεφαλαίου και όχι εργασίας. Αυτό δεν φαίνεται να ισχύει στην περίπτωση των φωτοβολταϊκών (Φ/Β), αφού όλες οι αναλύσεις, παρ' όλες τις ποσοτικές διαφορές μεταξύ τους, συγκλίνουν στο ότι η βιομηχανία των φωτοβολταϊκών συμβάλλει στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας (ανά μονάδα αποδιδόμενης ενέργειας) περισσότερο από κάθε άλλη ενεργειακή τεχνολογία.

Το ανοιγμένο κόστος της κιλοβατώρας που παράγεται από φωτοβολταϊκά συστήματα κυμαίνεται διεθνώς από 0,22 έως 1\$ (European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010). Στην Ελλάδα, το μέσο ανοιγμένο κόστος της ηλιακής κιλοβατώρας για διασυνδεδεμένα συστήματα είναι περίπου 0,5 € (υποθέτοντας μέση παραγωγή 1.200 kWh/kW,

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

διάρκεια ζωής του συστήματος 20 χρόνια και προεξοφλητικό επιτόκιο 5,5%). Φυσικά το κόστος αυτό ποικίλλει ανάλογα με τη φύση του συστήματος (αυτόνομο ή διασυνδεδεμένο) και την κλιματική ζώνη που εγκαθίσταται το σύστημα.

Βέβαια την τελευταία εξαετία, η φωτοβολταϊκή βιομηχανία αναπτύσσεται με ετήσιους ρυθμούς που ξεπερνούν σταθερά το 40%. Το έτος 2009 μάλιστα, η παραγωγή ξεπέρασε το ψυχολογικό φράγμα του 1 GWp, ο δε κύκλος εργασιών της βιομηχανίας έφτασε τα 6,9 δις €, με προοπτικές να αγγίξει τα 25 δις € το 2010 (European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010). Η άνθηση αυτή της βιομηχανίας φωτοβολταϊκών εκτιμάται ότι έχει οδηγήσει, μεταξύ άλλων, στη δημιουργία περίπου 60.000 θέσεων εργασίας ως τις αρχές του 2009.

Οι εκτιμήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης Φωτοβολταϊκών Βιομηχανιών (EPIA) και της Greenpeace κάνουν λόγο για συνολικά 3,35 εκατ. θέσεις εργασίας στον κλάδο ως το 2020, αν επιτευχθεί ο στόχος για κάλυψη του 1,5% της παγκόσμιας ηλεκτροπαραγωγής από φωτοβολταϊκά ως το 2020. Κάτι τέτοιο θα σήμαινε στην πράξη εγκατάσταση 205 GWp φωτοβολταϊκών ως το τέλος της δεύτερης δεκαετίας του αιώνα (European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010).

Οι συνολικές πωλήσεις φωτοβολταϊκών ξεπέρασαν το 2008 το ψυχολογικό όριο των 3.000 MW. Εκτιμάται ότι έως το τέλος του 2012, η εγκατεστημένη ισχύς των φωτοβολταϊκών θα ξεπεράσει διεθνώς τα 14.000 MW. Η εκτίμηση αυτή βασίζεται τόσο στους σημερινούς ρυθμούς ανάπτυξης, όσο και στους στόχους που έχουν θέσει κατά καιρούς διάφορες κυβερνήσεις. Συγκεκριμένα, η Ευρωπαϊκή Ένωση, στη Λευκή Βίβλο για τις ΑΠΕ, έχει θέσει ως στόχο τα 4.000 MW ως το 2013, η Ιαπωνία τα 4.820 MW, οι ΗΠΑ τα 2.000 MW, ενώ εκτιμάται ότι οι υπόλοιπες χώρες θα εγκαταστήσουν περί τα 1.200 MW (European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010).

Προς το παρόν, οι ρυθμοί της Κοινότητας υπολείπονται των στόχων της Λευκής Βίβλου, αν και οι πρόσφατες αποφάσεις διαφόρων ευρωπαϊκών κυβερνήσεων με χαρακτηριστικότερο το παράδειγμα της Βρετανίας να ενισχύσουν την ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών, θα βοηθήσουν σε μεγάλο βαθμό την επίτευξη του κοινοτικού στόχου. Ακόμη πάντως κι αν οι στόχοι της Κοινότητας επιτευχθούν μερικώς, η συνολική εκτίμηση για 13.000 MW διεθνώς το 2013 παραμένει ρεαλιστική

(European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010).

2.2 Η λειτουργία φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα.

Τα στοιχεία για την Ελλάδα δεν εμφανίζονται να είναι πολύ ενθαρρυντικά. Όπως δείχνουν τα περισσότερα στοιχεία, πολλά πράγματα πρέπει να γίνουν ακόμα για να πλησιάσει η Ελλάδα τις επιδόσεις των άλλων κρατών. Έτσι έρευνες για τα φωτοβολταϊκά συστήματα στην Ελλάδα έδειξαν τα εξής (Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, Απελευθέρωση της αγοράς Ηλ. Ενέργειας στην Ελλάδα, Αξιολόγηση της πορείας και προτάσεις, 2010):

- *Η Ελλάδα βρίσκεται μόλις στην 9η θέση στην Ε.Ε.*
- *Η απόστασή από τους πρώτους Γερμανούς είναι χαώδης (900MW)*
- *Η σχέση μας με τους δεύτερους Ολλανδούς υποδεκαπλάσια (47MW)*
- *Τα 3 MWp (75%) αυτόνομα συστήματα –Τα 1,5MWp (25%) διασυνδεδεμένα*
- *Από το 2007 έχουν υποβληθεί στη ΡΑΕ 7 38 αιτήσεις συνολικής ισχύος 30,73 MWp*
- *Οι 58 αιτήσεις συνολικής ισχύος 23,17 MWp κατά τους τελευταίους 5 μήνες του 2011*
- *Άδεια Παραγωγής έχουν πάρει 17 μονάδες με 3,35 MWp*

Η αγορά των φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα είναι σήμερα σε εμβρυακή, θα λέγαμε κατάσταση. Ελάχιστες αποκεντρωμένες εφαρμογές μετά βίας συντηρούν λίγες εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο. Κι αυτό παρόλες τις άριστες καιρικές συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας. Η σχετική έκθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τίτλο «*Photovoltaics 2010*» (European Commission, 1995) αναφέρει πως το δυναμικό των φωτοβολταϊκών συστημάτων σε οικιακές εφαρμογές αρκεί για να καλύψει το 25-30% των αναγκών της χώρας σε ηλεκτρισμό κι αυτό λαμβάνοντας υπ' όψιν μόνο τα κατάλληλα για μια τέτοια χρήση κτίρια.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων ενσωματωμένων σε ηχοπετάσματα σε δρόμους ταχείας κυκλοφορίας και κατά μήκος σιδηροδρομικών γραμμών. Συνήθως τα συστήματα αυτά είναι ισχύος λίγων δεκάδων ή και εκατοντάδων kW. Μελέτη που έγινε για λογαριασμό της ΕΕ στα πλαίσια του προγράμματος *Thermie* έδειξε ένα σημαντικό δυναμικό για τέτοιες χρήσεις στις χώρες της ΕΕ κυρίως στη Βρετανία, την Ιταλία, τη Γερμανία, την Ολλανδία, τη Γαλλία και την Ισπανία. Για την Ελλάδα, η μελέτη έδειξε ένα ρεαλιστικό δυναμικό της τάξης των 6,2 MW για τους νέους αυτοκινητόδρομους και 13,4 MW για το σιδηροδρομικό δίκτυο (European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010).

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

Περί τις 55 εταιρίες δραστηριοποιούνται σήμερα στο χώρο (εμπορία φωτοβολταϊκών συστημάτων και συναφών συστημάτων, μελέτες, εγκατάσταση, κ.λπ). Οι μεγαλύτερες εταιρίες του κλάδου εγκαθιστούν μόλις 20-250 kW το χρόνο, ενώ η σημερινή δυναμική της ελληνικής αγοράς απορροφά λίγες εκατοντάδες KW ετησίως, ισχύ πολύ μικρή συγκρινόμενη με το δυναμικό της χώρας, αλλά και τις εξελίξεις σε άλλες χώρες.

Αν προσπαθήσει να αποτιμήσει κανείς τις δυσμενείς επιπτώσεις σε χρήμα από τη χρήση των ορυκτών καυσίμων όπως είναι ο λιγνίτης, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, θα διαπιστώσει ότι ένα σημαντικό οικονομικό κόστος που έχουν αυτά τα καύσιμα για την κοινωνία δεν περιλαμβάνεται στην τιμή της κιλοβατώρας που παράγεται απ' αυτά. Είναι το λεγόμενο «εξωτερικό» κόστος, ένα κόστος που εμμέσως πληρώνει όλη η κοινωνία. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (πρόγραμμα EXTERNE), το κόστος αυτό (περιβαλλοντικό και κοινωνικό) για την περίπτωση της Ελλάδας φτάνει έως και 0,08 €/kWh. Η ίδια μελέτη το ανεβάζει και στα 0,15 €/kWh για άλλες χώρες (European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010). Αντίθετα, το «εξωτερικό» κόστος στην περίπτωση των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι σχεδόν μηδενικό ακόμη κι όταν συνυπολογίζουμε τα κόστη για την παραγωγή των Φ/Β.

Για τις επιχειρήσεις παραγωγής ηλεκτρισμού, υπάρχουν ευδιάκριτα τεχνικά και εμπορικά πλεονεκτήματα από την εγκατάσταση μικρών συστημάτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Όσο περισσότερα συστήματα παραγωγής ενέργειας εγκατασταθούν και συνδεθούν με το δίκτυο ηλεκτροδότησης, τόσο περισσότερα είναι τα οφέλη για τις επιχειρήσεις, όπως για παράδειγμα, η βελτίωση της ποιότητας της ηλεκτρικής ισχύος, η σταθερότητα της ηλεκτρικής τάσης και η μείωση των επενδύσεων για νέες γραμμές μεταφοράς.

Οι διάφοροι μικροί παραγωγοί «πράσινης» ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν ιδανική λύση για τη μελλοντική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στις περιπτώσεις όπου αμφισβητείται η ασφάλεια της παροχής. Η τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας δεν δοκιμάζεται από δαπανηρές ενεργειακές απώλειες που αντιμετωπίζει το ηλεκτρικό δίκτυο (απώλειες, οι οποίες στην Ελλάδα ανέρχονται σε 14% κατά μέσο όρο). Από την άλλη, η μέγιστη παραγωγή ηλιακού ηλεκτρισμού συμπίπτει χρονικά με τις ημερήσιες αιχμές της ζήτησης (ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες), βοηθώντας έτσι στην εξομάλυνση των αιχμών φορτίου και στη μείωση του συνολικού κόστους της ηλεκτροπαραγωγής, δεδομένου ότι η κάλυψη αυτών των αιχμών είναι ιδιαίτερα δαπανηρή.

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα, εκτός από καθαρή ενέργεια, παρέχουν ακόμη προσέλκυση πελατών και αξιοπιστία σε ένα απελευθερωμένο περιβάλλον. Σε ένα υψηλά ανταγωνιστικό περιβάλλον, οι επιχειρήσεις παραγωγής ηλεκτρισμού χρειάζονται κίνητρα για να προσελκύσουν και να διατηρήσουν τους πελάτες τους. Τα προγράμματα καθαρής ενέργειας μπορούν να είναι ελκυστικά σε αρκετά μεγάλο αριθμό καταναλωτών που ενδιαφέρονται γενικά για το περιβάλλον και ειδικότερα για τις κλιματικές αλλαγές. Σήμερα οι καταναλωτές στις απελευθερωμένες ενεργειακές αγορές δεν αγοράζουν απλά τη φθηνότερη ηλεκτρική ενέργεια, καθώς υπάρχει πλέον θέμα τόσο ποιότητας όσο και υπηρεσιών. Όσον αφορά στην ποιότητα του ηλεκτρισμού, τα θέματα είναι ξεκάθαρα: η ενέργεια που χρησιμοποιώ προέρχεται από θερμοηλεκτρικό σταθμό που χρησιμοποιεί ορυκτά καύσιμα και καταστρέφει το περιβάλλον, ενώ μπορεί να προέλθει από μια μονάδα που δεν ρυπαίνει το περιβάλλον;

Ποιά ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να αγοράσω; Μπορώ, τουλάχιστον, να αγοράσω μικρές ποσότητες καθαρής ενέργειας για να ενθαρρύνω τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας; Αυτά αποτελούν θέματα που απασχολούν οπωσδήποτε τις «έξυπνες» επιχειρήσεις παραγωγής ενέργειας. Η επιχείρηση που αποδέχεται τα φωτοβολταϊκά συστήματα θα προσελκύσει πελάτες-παραγωγούς που θα χρησιμοποιούν φωτοβολταϊκά και θα πωλούν στη συνέχεια σε αυτή καθαρή ενέργεια. Σε ένα περιβάλλον απελευθερωμένης αγοράς, τέτοιοι πελάτες-παραγωγοί μπορεί να βρίσκονται οπουδήποτε.

Τέλος τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δομικά υλικά παρέχοντας τη δυνατότητα για καινοτόμους αρχιτεκτονικούς σχεδιασμούς, καθώς διατίθενται σε ποικιλία χρωμάτων, μεγεθών, σχημάτων και μπορούν να παρέχουν ευελιξία και πλαστικότητα στη φόρμα, ενώ δίνουν και δυνατότητα διαφορικής διαπερατότητας του φωτός ανάλογα με τις ανάγκες του σχεδιασμού. Αντικαθιστώντας άλλα δομικά υλικά συμβάλλουν στη μείωση του συνολικού κόστους μιας κατασκευής. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα παρέχουν κύρος στο χρήστη τους και βελτιώνουν το image των επιχειρήσεων που τα επιλέγουν.

Τα φωτοβολταϊκά παρέχουν τον απόλυτο έλεγχο στον καταναλωτή, και άμεση πρόσβαση στα στοιχεία που αφορούν την παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια. Τον καθιστούν έτσι πιο προσεκτικό στον τρόπο που καταναλώνει την ενέργεια και συμβάλλουν μ' αυτό τον τρόπο στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας. Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες, δυνατότητα αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας (στο δίκτυο ή σε συσσωρευτές) και απαιτούν ελάχιστη συντήρηση.

2.3 Χρήση και ενίσχυση των φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα

Θα μπορούσε να υποστηρίξει κανείς πως οι λόγοι για την προώθηση εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα είναι πολλοί και σημαντικοί, αναφερόμενοι ως εξής (Καπλάνης Σ., 2005):

- *Αξιοποίηση μιας εγχώριας και ανανεώσιμης πηγής ενέργειας που είναι σε αφθονία με συμβολή στην ασφάλεια παροχής ενέργειας.*
- *Υποστήριξη του τουριστικού τομέα για καλύτερο περιβάλλον και οικολογικό τουρισμό, ιδιαίτερα στα νησιά.*
- *Ενίσχυση του ηλεκτρικού δικτύου στις ώρες των μεσημβρινών αιχμών, ιδιαίτερα κατά την θερινή περίοδο έλλειψης ή πολύ υψηλού κόστους αιχμής, όπου τα Φ/Β παράγουν τα μεγάλο μέρος ηλεκτρικής ενέργειας.*
- *Μείωση των απωλειών του δικτύου, με την παραγωγή στον τόπο της κατανάλωσης, ελάφρυνση των γραμμών και χρονική μετάθεση των επενδύσεων στο δίκτυο.*
- *Κοινωνική προσφορά του παραγωγού/ καταναλωτή και συμβολή στη βιώσιμη ανάπτυξη.*
- *Ανάπτυξη οικονομικών δραστηριοτήτων με έντονη συμβολή σε αναπτυξιακούς και κοινωνικούς στόχους (νέες θέσεις εργασίας).*
- *Ανάπτυξη βιομηχανικών δραστηριοτήτων εντός και εκτός της χώρας βιομηχανίες για κατασκευή Φ/Β, 3 ΜΜΕ για ανάπτυξη ηλεκτρονικών ισχύος και 2 μονάδες παραγωγής μπαταριών για φωτοβολταϊκά συστήματα και σχετικές εφαρμογές.*

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί πως τα σχετικά φωτοβολταϊκά συστήματα ενισχύονται στα πλαίσια της γενικότερης πολιτικής για την ανάπτυξη των Α.Π.Ε. Η πολιτική αυτή καθορίζεται από το εξής θεσμικό πλαίσιο (Μαρίνου Αγγ., 2004):

- *Νομοθεσία για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας με το Νόμο 3734/2009.*
- *Κοινοτική Οδηγία 2011/31/ΕC για τις ΑΠΕ, η οποία καθορίζει ως ενδεικτικό στόχο για την Ελλάδα την κάλυψη του 20% των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ ως το 2020.*

Από τη σειρά των κινήτρων και τα οποία περιγράφηκαν παραπάνω, στην Ελλάδα για την περίπτωση των φωτοβολταϊκών συστημάτων, εφαρμόζονται τα ακόλουθα (Καπλάνης Σ., 2005):

- *Επιδότηση της αγοράς και εγκατάστασης Φ/Β για εμπορικές εφαρμογές*

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

Η συγκεκριμένη επιδότηση αυτή δίνεται είτε από τα σχετικά προγράμματα του Υπουργείου Ανάπτυξης με το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας – ΕΠΕ για το 2010-2015 και Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα – ΕΠΑΝ από το 2010 έως το 2016, είτε μέσω του *Αναπτυξιακού Νόμου 3734/2009*. Στην περίπτωση του ΕΠΕ υπήρξαν τρεις προκηρύξεις μέσω των οποίων επιδοτήθηκαν εφαρμογές φωτοβολταϊκών συστημάτων με ποσοστά επιδότησης 55-70% του κόστους της επένδυσης. Στο τρέχον ΕΠΑΝ - Β' φάση, το ποσοστό επιδότησης είναι σημαντικά μικρότερο και σε 40-50% ανάλογα με την γεωγραφική περιοχή.

Τα κίνητρα αυτά δεν ισχύουν προς το παρόν για τον οικιακό τομέα. Επίσης, θα πρέπει να σημειωθεί πως ο αναπτυξιακός νόμος στηρίζει εφαρμογές φωτοβολταϊκών συστημάτων παρέχοντας τα εξής πακέτα κινήτρων όπου ο επενδυτής επιλέγει τον ένα ή τον άλλο τρόπο ενίσχυσης, όχι και τους δύο ταυτόχρονα (Καπλάνης Σ., 2005).

- *Επιχορήγηση κεφαλαίου: 40% του συνολικού κόστους επένδυσης.*
- *Επιδότηση επιτοκίου: 40% του επιτοκίου δανεισμού για επένδυση σε φωτοβολταϊκά συστήματα.*
- *Επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης: 40%.*
- *Φορολογική απαλλαγή: 100% του συνολικού κόστους επένδυσης.*
- *Επιδότηση επιτοκίου: 40% του επιτοκίου δανεισμού για επένδυση σε φωτοβολταϊκά συστήματα.*

Δυνατότητα πώλησης της ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα

Το τρέχον σύστημα τιμολόγησης της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ που καθιερώθηκε από το Ν. 3734/2009 διαφοροποιεί τις τιμές ανάλογα με το αν η παραγωγή από φωτοβολταϊκά συστήματα (από εκόνα 2.3.1.) γίνεται στο ηπειρωτικό σύστημα ή στα μη διασυνδεδεμένα νησιά και ανάλογα με το αν η ενέργεια προέρχεται από ανεξάρτητο παραγωγό ή αυτοπαραγωγό. Οι ισχύουσες σήμερα τιμές κυμαίνονται από 0,08 €/kWh για τους αυτοπαραγωγούς, έως 0,098 €/kWh για τους ανεξάρτητους παραγωγούς στα μη διασυνδεδεμένα νησιά (European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010).



Εικόνα 2.3.1: Τίτλος- Φωτοβολταϊκά

Αξίζει εδώ να αναφερθεί μια σειρά από πρόσφατες ρυθμίσεις που διευκολύνουν σε ένα βαθμό τη σύνδεση των φωτοβολταϊκών συστημάτων στο δίκτυο και η απουσία των οποίων δημιούργησε πολλά γραφειοκρατικά προβλήματα στο παρελθόν. Σύμφωνα με το Ν. 3734/2009, τα φωτοβολταϊκά συστήματα νοούνται μόνο ως ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις. Ως εκ τούτου για την εγκατάσταση ηλιακών σταθμών δεν απαιτείται η έκδοση οικοδομικής άδειας και με εξαίρεση φυσικά τις άδειες για τυχόν οικίσκους στους οποίους τοποθετούνται οι ηλεκτρονικές διατάξεις των σταθμών. Επίσης, για τα συστήματα κάτω των 20 KWp δεν απαιτείται επίσης άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας (European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010).

Θα πρέπει να τονιστεί όμως πως το όριο των 20 KWp είναι πολύ μικρό για να καλύψει τις σύγχρονες ανάγκες. Σε άλλες χώρες είναι πλέον συνήθη τα συστήματα αρκετών δεκάδων ή και εκατοντάδων kW σε στέγες και προσόψεις κτιρίων. Απαιτείται συνεπώς μια αναπροσαρμογή προς τα πάνω του ορίου ισχύος για το οποίο δεν θα απαιτείται άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας, προκειμένου να απλοποιηθούν οι διαδικασίες και να διευκολυνθεί η ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων. Σύμφωνα με τη ΔΕΗ, τα φωτοβολταϊκά συστήματα ισχύος μικρότερης των 100 KWp συνδέονται στη χαμηλή τάση.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

Για τη διασύνδεση του φωτοβολταϊκού συστήματος με το δίκτυο, η ΔΕΗ απαιτεί την εγκατάσταση μετρητικού συστήματος διπλής εγγραφής δηλαδή εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας. Κι αυτό γιατί γίνεται χρηματικός και όχι ενεργειακός συμψηφισμός και δεν ισχύει δηλαδή το net-metering (European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010).

Η ερώτηση όμως που απορρέει από τα παραπάνω, είναι κατά πόσο αποτελεσματικά έχουν αποδειχθεί τα παραπάνω κίνητρα; Μια απάντηση μπορεί να δοθεί ίσως από το γεγονός ότι ως και την έναρξη υλοποίησης των έργων του ΕΠΕ το έτος 2009, ο ετήσιος ρυθμός αύξησης της αγοράς φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα ήταν περίπου στο 34% για την περίοδο 2006 - 09 ενώ με την ουσιαστική έναρξη των επιδοτήσεων ο ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης της αγοράς στα φωτοβολταϊκά συστήματα (από εικόνα 2.3.2.) αυξήθηκε στο 35-50%. Δεδομένης όμως της αναξιπιστίας των υπαρχόντων στοιχείων για την εγκατεστημένη ισχύ, θα πρέπει κανείς να αξιοποιήσει αυτή τη στατιστική με επιφυλάξεις (European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010).

Σε ότι αφορά βέβαια την αποτίμηση της ηλιακής κιλοβατώρας, αυτή αντιμετωπίζεται ουσιαστικά όπως και η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από πιο ώριμες και ανταγωνιστικές τεχνολογίες όπως για παράδειγμα η αιολική ενέργεια, με αποτέλεσμα ο καταναλωτής να μη κάνει ουσιαστικά απόσβεση του συστήματος και σε περίπτωση βέβαια που επιλέξει τη σύνδεση με το δίκτυο. Κατ' αυτή την έννοια, ο χρηματικός συμψηφισμός εισερχόμενης και εξερχόμενης κιλοβατώρας δεν αποτελεί ισχυρό κίνητρο για τον καταναλωτή, αλλά απλώς διασφαλίζει ότι εξοικονομεί ένα μικρό χρηματικό ποσό ετησίως. Ενδεικτικά αναφέρουμε πως, με τις σημερινές τιμές αγοράς και εγκατάστασης Φ/Β, για να αποσβέσει κανείς το σύστημα σε μια εικοσαετία, απαιτείται είτε επιδότηση 50% συν επιδότηση κιλοβατώρας ίση με 0,3 € ή ισοδύναμα επιδότηση κιλοβατώρας ίση με 0,8 € για μια εικοσαετία.

Σε ότι αφορά τέλος στα μέτρα τα οποία ήδη έχουν δρομολογηθεί και αναμένεται να επηρεάσουν θετικά την πορεία εξέλιξης της αγοράς στα φωτοβολταϊκά συστήματα στην Ελλάδα, αξίζει να αναφερθεί η νομοθεσία για τη Χρηματοδότηση από Τρίτους - ΧΑΤ. Η νομοθεσία αυτή θα δίνει φορολογικά και άλλα κίνητρα στις εταιρίες ΧΑΤ προκειμένου να είναι σε θέση να υποστηρίξουν εφαρμογές εξοικονόμησης ενέργειας ή και φωτοβολταϊκά συστήματα. Σύντομα αναμένεται να προχωρήσει επίσης νομοθεσία ΧΑΤ ειδικά για τους φορείς του Δημοσίου, η οποία θα προσπαθήσει να άρει τα διάφορα εμπόδια που υπάρχουν σήμερα.



Εικόνα 2.3.2 : τίτλος- Φωτοβολταϊκά

3. Κεφάλαιο 3ο: Νομικό Πλαίσιο, Διαδικασία και Χρηματοδότηση για Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Συστημάτων με Σκοπό την Εξοικονόμηση Ενέργειας

3.1 Νομικό πλαίσιο σχετικά με την χωροθέτηση Α.Π.Ε. στην Ελλάδα.

Αποτελεί γεγονός πως οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.) συνιστούν πηγές ενέργειας φιλικές προς το περιβάλλον αλλά και βασική συνιστώσα της αειφόρου ανάπτυξης. Η ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί βασική προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού. Συγκεκριμένα, η οδηγία 2001/77/ΕΚ, θέτει ως στόχο, μέχρι το 2010, το 22,1% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Κοινότητα να προέρχεται από ΑΠΕ (Regulatory Authority for Energy (RAE), General information on the greek electricity sector for the period 2000-2003: Installed capacity, production and consumption level, renewable energy sources and long term energy planning, 2009).

Ειδικώς για την Ελλάδα, με βάση τους εθνικούς στόχους, όπως αυτοί προσδιορίζονται στον ν. 3468/2006, το ποσοστό συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας πρέπει να ανέλθει, μέχρι το 2010, σε 20,1 % και, μέχρι το 2020, σε 29% αντιστοίχως. Επιπροσθέτως, στο πλαίσιο της ενιαίας πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Κιότο που έχει κυρωθεί στη χώρα μας με το ν. 3017/2002 και σύμφωνα και με το Δεύτερο Εθνικό Πρόγραμμα Μείωσης των Εκπομπών που εγκρίθηκε με την ΠΥΣ 5/27.02.2003, η Ελλάδα έχει αναλάβει για την περίοδο 2008-2012 την υποχρέωση της συγκράτησης της αύξησης των εκπομπών της στο + 25% σε σχέση με τις εκπομπές βάσης, προωθώντας, μεταξύ άλλων, για το σκοπό αυτό και τη χρήση ΑΠΕ για την παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας (Μαρίνου Αγγ., 2004).

Για την επίτευξη των πιο πάνω στόχων, η Ελλάδα οφείλει να καθορίσει μέτρα υποστήριξης των ΑΠΕ, μεριμνώντας, μεταξύ άλλων, τόσο για την απλοποίηση των διαδικασιών αδειοδότησής τους όσο και για την προσαρμογή του κανονιστικού πλαισίου εγκατάστασής τους προς τις εθνικές νομοθετικές και κανονιστικές διατάξεις που αφορούν στον χωροταξικό σχεδιασμό και τις χρήσεις γης.

Κρίσιμο από την άποψη αυτή αποδεικνύεται το ζήτημα της χωροθέτησης των έργων ΑΠΕ. Και τούτο διότι, αν και τα έργα ΑΠΕ μπορεί να χαρακτηρισθούν καταρχήν ως δραστηριότητες φιλικές προς το περιβάλλον, εν τούτοις δεν στερούνται παντελώς επιπτώσεων σε αυτό. Οι επιπτώσεις αυτές διαφοροποιούνται ανάλογα με το είδος της εκάστοτε χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας ΑΠΕ (αιολική, υδροηλεκτρική, γεωθερμική, ηλιακή ενέργεια κλπ.), ενώ μπορεί να

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

εκτείνονται τόσο στο ανθρωπογενές (πόλεις, οικισμούς και εν γένει οικιστικές περιοχές) όσο και στο φυσικό περιβάλλον (τοπίο, χλωρίδα και πανίδα, κλπ.) των περιοχών εγκατάστασης, καθώς και στις γειτνιάζουσες παραγωγικές δραστηριότητες (τουρισμό, γεωργία κλπ.) (Καπλάνης Σ., 2005).

Για την πρόληψη, την άμβλυνση και την αποτροπή των επιπτώσεων αυτών απαιτείται η καθιέρωση σαφών κανόνων χωροθέτησης των έργων ΑΠΕ, ώστε αφενός να μειωθούν οι αβεβαιότητες και οι συγκρούσεις χρήσεων γης που συχνά αναφύονται και αφετέρου να ικανοποιηθούν οι ευρύτερες ανάγκες προστασίας του περιβάλλοντος και η αειφόρος ανάπτυξη των περιοχών υποδοχής τους.

Η χωροθέτηση των εγκαταστάσεων ΑΠΕ στην Ελλάδα έχει αντιμετωπισθεί μέχρι σήμερα αποκλειστικά στο πλαίσιο των διαδικασιών περιβαλλοντικής αδειοδότησης των σχετικών έργων. Η διαδικασία αυτή, αν και επιτρέπει την εκτίμηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον στο επίπεδο κάθε συγκεκριμένης εγκατάστασης, εν τούτοις δεν μπορεί, λόγω του εξατομικευμένου χαρακτήρα της, να απαντήσει στην ανάγκη καθιέρωσης γενικών κριτηρίων χωροθέτησης έργων ΑΠΕ. Κριτηρίων δηλαδή, που να διασφαλίζουν ένα κοινό πλαίσιο χωρικής οργάνωσης συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, ανάλογα με τη φυσιογνωμία και τις χωροταξικές ιδιαιτερότητες των επιμέρους περιοχών του ελληνικού χώρου, τις επιμέρους κατηγορίες έργων ΑΠΕ και τις ειδικές ανάγκες ανάπτυξης, προστασίας ή διαφύλαξης που απαντώνται σε συγκεκριμένες περιοχές και σε ευπαθή οικοσυστήματα της χώρας.

Απαιτείται, επομένως, να θεσπιστεί ένα ειδικό χωροταξικό πλαίσιο που να καθορίζει τις βασικές κατευθύνσεις και τους γενικούς κανόνες για τη χωροθέτηση έργων ΑΠΕ στο σύνολο του εθνικού χώρου, ώστε αφενός να καταστούν εκ των προτέρων γνωστές οι κατηγορίες περιοχών στις οποίες αποκλείεται εν όλω ή εν μέρει η χωροθέτηση έργων ΑΠΕ και αντιστοίχως οι εν δυνάμει κατάλληλες για την υποδοχή τους περιοχές και αφετέρου οι ειδικότερες, ανά κατηγορία ΑΠΕ, χωροταξικές προϋποθέσεις εγκατάστασης, ιδίως σε συνάρτηση με τη φυσιογνωμία, τη φέρουσα ικανότητα και εν γένει το περιβάλλον των περιοχών εγκατάστασης (Regulatory Authority for Energy (RAE), General information on the greek electricity sector for the period 2000-2003: Installed capacity, production and consumption level, renewable energy sources and long term energy planning, 2009).

Επίλογος

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

Σκοπός του φοιτητή στη παρούσα εργασία, ήταν να αναλύσει τη λειτουργία των σύγχρονων μορφών εξοικονόμησης ενέργειας στην Ελλάδα, και να παραθέσει αντίστοιχα τα χαρακτηριστικά των λειτουργιών τους τόσο στην Ελληνική όσο και στην Ευρωπαϊκή αγορά. Επίσης, εντός της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας ο φοιτητής προσπαθεί να παραθέσει τις σύγχρονες μορφές εξοικονόμησης ενέργειας παραθέτοντας στοιχεία για την αιολική, ηλιακή και άλλων μορφών ενέργειας σε συνδυασμό με την χρήση και τοποθέτηση φωτοβολταϊκών συστημάτων

Οι ήπιες μορφές ενέργειας ή διαφορετικά γνωστές ως ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή νέες πηγές ενέργειας θεωρούνται μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας η οποία προέρχεται από τις διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και διάφορες άλλες. Ο όρος βέβαια "ήπιες" αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά των πηγών ενέργειας (Καρυδογιάννης Η., 2004).

Αναφορικά με τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με τους στόχους της για τις Α.Π.Ε. το 2020, θα λέγαμε σύμφωνα με τις προβλέψεις των κρατών μελών, η ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές θα αυξηθεί κατά τα έτη έως το 2020 με ταχύτερο ρυθμό από ότι στο παρελθόν. Σχεδόν το ήμισυ των κρατών μελών (Αυστρία, Βουλγαρία, Τσεχική Δημοκρατία, Δανία, Γερμανία, Ελλάδα, Ισπανία, Γαλλία, Λιθουανία, Μάλτα, Κάτω Χώρες, Σλοβενία και Σουηδία) σχεδιάζουν να υπερβούν τους στόχους τους και να είναι σε θέση να προσφέρουν πλεόνασμα ενέργειας στα λοιπά κράτη μέλη. Σε δύο κράτη μέλη (Ιταλία και Λουξεμβούργο), μικρό μέρος της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που απαιτείται για την επίτευξη των οικείων στόχων τους προβλέπεται να προέλθει από «εισαγωγές», με τη μορφή στατιστικών μεταβιβάσεων από τα κράτη μέλη με πλεονάσματα ή από τρίτες χώρες. Αποτελεί γεγονός πως τα μεγάλα ποσοστά ηλιοφάνειας παρέχουν τη δυνατότητα για ευρεία χρήση φωτοβολταϊκών.

Με τη χρήση των φωτοβολταϊκών συλλεκτών επιτυγχάνεται η μετατροπή της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύ, από φωτοβολταϊκά, στην Ελλάδα έφθανε μόλις τα 2367 μεγαβάτ το έτος 2010, υστερώντας σημαντικά ακόμη και έναντι χωρών του ευρωπαϊκού βορρά, όπως η Γερμανία (278 MW), η Ολλανδία (28,31 MW), η Αυστρία (10,04 MW), η Σουηδία (3,28 MW), αλλά και του μεσογειακού νότου, όπως η Ιταλία (22,75 MW), η Ισπανία (19,3 MW) και η Γαλλία (16,66 MW).

Αποτελεί γεγονός πως οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.) συνιστούν πηγές ενέργειας φιλικές προς το περιβάλλον αλλά και βασική συνιστώσα της αειφόρου ανάπτυξης. Η ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί βασική προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού. Συγκεκριμένα, η

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

οδηγία 2001/77/ΕΚ, θέτει ως στόχο, μέχρι το 2010, το 22,1% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Κοινότητα να προέρχεται από ΑΠΕ.

Το πρόγραμμα *Φωτοβολταϊκά στις Στέγες* δίνει τη δυνατότητα σε ιδιώτες (φυσικά πρόσωπα μη επιτηδευματίες) και σε πολύ μικρές επιχειρήσεις (φυσικά ή νομικά πρόσωπα επιτηδευματίες με προσωπικό έως 10 άτομα και τζίρο έως 2 εκ. €) να γίνουν παραγωγοί ρεύματος, εγκαθιστώντας μια μικρή φωτοβολταϊκή εγκατάσταση <10kw στη στέγη (ή ταράτσα) του σπιτιού ή της επιχείρησής τους. Ενημερωθείτε στη σελίδα αυτή για τα σημαντικότερα σημεία του Προγράμματος.

Βιβλιογραφία

I. Ξενόγλωσση

American Agricultural Economics Association, Commodity Costs and Returns Estimation Handbook, A Report of the AAEA Task Force on Commodity Costs and Returns, ch5 Machinery, Equipment and Buildings Costs

European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan, 2010

European Renewable Energy Council , Renewable Energy in Europe: Building Markets and Capacity (Paperback - Aug 2004), Institution of electrical engineers (IEE), Combined Heat and Power (CHP), an environment & energy fact sheet

Regulatory Authority for Energy (RAE), General information on the greek electricity sector for the period 2000-2003: Installed capacity, production and consumption level, renewable energy sources and long term energy planning, 2009

United States Combined Heat and Power Association, Provide a 7-year depreciable life for agricultural heat and power energy systems

II. Ελληνική

Δούση, Ε., 2001, *Η Κοινοτική Πολιτική Περιβάλλοντος και η Επίδρασή της στην περίπτωση της Ελλάδας*, Πανεπιστήμιο Αθηνών, εκδ. Παπαζήση

Φραγκιαδάκης Κ., 2001, *Φωτοβολταϊκά Συστήματα*, Εκδόσεις Πορεία

Καπλάνης Σ., 2005, *Ήπιες Μορφές Ενέργειας I Περιβάλλον και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*, Εκδόσεις Ίων

Καρυδογιάννης Η., *Θεσμικό πλαίσιο προώθησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συμπαράγωγής στην Ελλάδα (νόμος 2244/94)*, Εκδόσεις Τεχνικά χρονικά

Μαρίνου Αγγ., 2004, *Η Ελλάδα στο τρένο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας*, Εκδόσεις Executive Know-How

Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, *Απελευθέρωση της αγοράς Ηλ. Ενέργειας στην Ελλάδα, Αξιολόγηση της πορείας και προτάσεις*, 2010

Σπιλάνης Γ., 1993, *Νησιωτική ανάπτυξη και δίκτυα συνεργασίας των νησιών της Ευρωπαϊκής κοινότητας*, Περιοδικό "Τόπος"

Σπιλάνης Γ., 1999, *Για μια Ευρωπαϊκή Πολιτική Νησιών, Εργαστήριο Τοπικής και Νησιωτικής Ανάπτυξης*, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Θανόπουλος Ν. Ι., 2003, *"Επιχειρηματική Ηθική και Δεοντολογία : Εταιρική Κοινωνική ευθύνη"*, Interbooks, Αθήνα

Τσαούσης, Δ.Γ. 1999, *"Στοιχεία Κοινωνιολογίας"*, έκδοση Γ. Μπένου, Αθήνα
www.kepemep-cree.org/european_policies2/eu_policies_3_gr.html, "Πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τον Τουρισμό και το Περιβάλλον"

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

www.eur.lex.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=com:2007:0621:FIN:EL:PDF, “Ατζέντα για έναν αειφόρο και ανταγωνιστικό ευρωπαϊκό περιβάλλον”
www.euro-info.gr/showProductsbyId.asp?Product_id=32580, “Μέτρα για το περιβάλλον και τις μεταφορές”

Πίνακας Περιεχομένων	
Περίληψη – Abstract	1
Εισαγωγή.....	2
Κεφάλαιο 1 ^ο Ερμηνεία και Χρήση Σύγχρονων Μορφών Εξοικονόμησης ή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε Συνάρτηση με την Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική Πολιτική.....	5
1.1 Τι αναφέρονται ως σύγχρονες μορφές εξοικονόμησης ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;.....	5
1.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μορφών εξοικονόμησης ή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	7
1.3 Βασικές λειτουργίες μορφών εξοικονόμησης ενέργειας και συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	8
1.4 Ανανεώσιμες πηγές εξοικονόμησης ενέργειας και ευρωπαϊκή περιβαλλοντική πολιτική.....	11
1.5 Νόμοι που έχουν εφαρμοστεί και κανόνες περιβαλλοντικής πολιτικής από μέρους της ευρωπαϊκής ένωσης.....	13
1.6 Παράδειγμα Χρήσης Μορφών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα.....	16
Κεφάλαιο 2ο: Εφαρμογή των Φωτοβολταϊκών Συστημάτων στην Ελλάδα και Πολιτικές Ενίσχυσης με Σκοπό την Εξοικονόμηση Ενέργειας.....	17
2.1 Κλάδος δραστηριότητας φωτοβολταϊκών συστημάτων στις μέρες μας.	17
2.2 Η λειτουργία φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα	21
2.3 Χρήση και ενίσχυση των φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα.....	24
Κεφάλαιο 3ο: Νομικό Πλαίσιο, Διαδικασία και Χρηματοδότηση για Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Συστημάτων με Σκοπό την Εξοικονόμηση Ενέργειας.....	30

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ

3.1 Νομικό πλαίσιο σχετικά με την χωροθέτηση Α.Π.Ε. στην Ελλάδα.....	30
Επίλογος.....	32
Βιβλιογραφία.....	34

