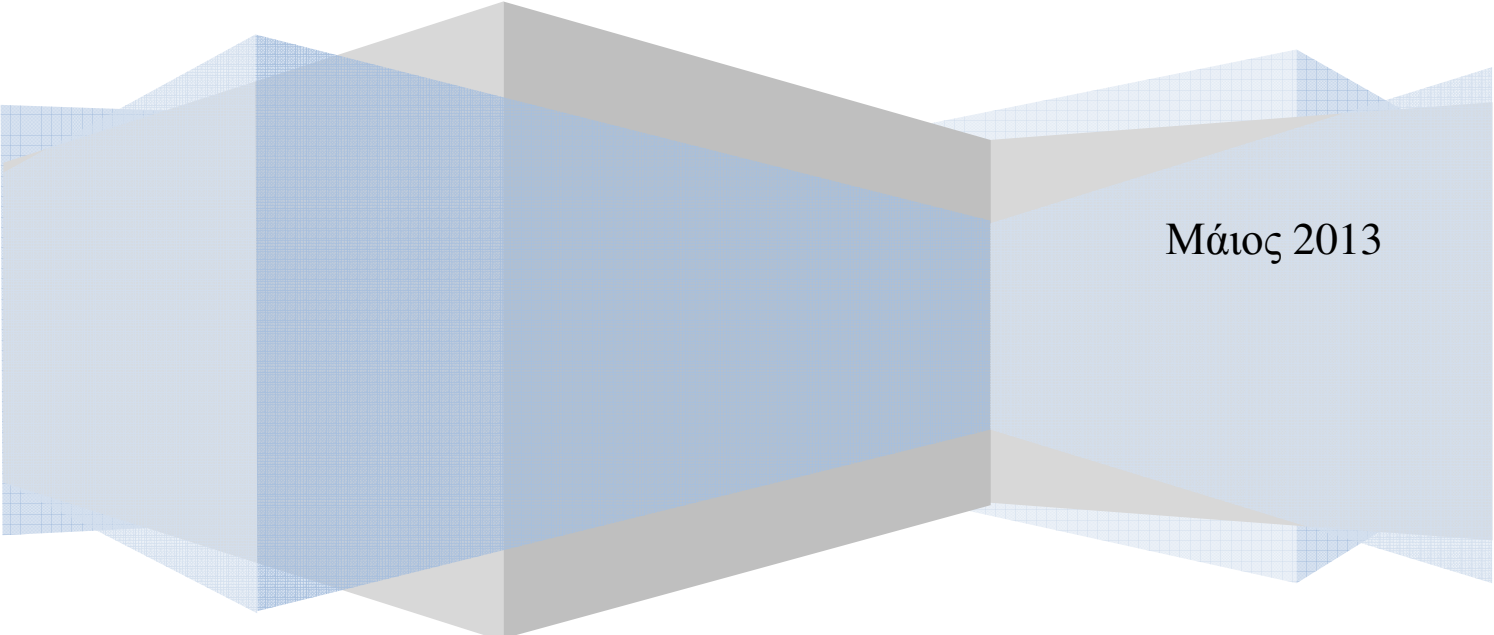


**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ  
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΕ ΣΤΕΓΕΣ  
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Εισηγήτρια: Ελπίδα Τσακίρη (Α.Μ: 761)

Επιβλέπων καθηγητής: Γιάννης Κατσίγιαννης



Μάιος 2013

Όνοματεπώνυμο: Τσακίρη Ελπίδα

Τίτλος: Μελέτη εγκατάστασης φωτοβολταϊκών σε στέγες

Title: Study of photovoltaics installation on roofs

## **Περίληψη**

Σκοπός της παρούσας εργασίας, είναι να αναλύσει τη λειτουργία των φωτοβολταϊκών συστημάτων 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, αναλύεται το θέμα των κριτηρίων χωροθέτησης μιας φωτοβολταϊκής εγκατάστασης σε στέγη σπιτιών αντίστοιχα μέσω μιας μελέτης περίπτωσης (case study), καθώς και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και απαιτήσεων.

## ***Abstract***

The purpose of this thesis is to analyze the operation of photovoltaic systems in Greece, and to provide corresponding characteristics of their operation both in Greek and in the European market. Also within this thesis, the issue of criteria for location of a PV system on roofs is analyzed through a case study.

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</u></b> : Ερμηνεία και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε συνάρτηση με την Ευρωπαϊκή περιβαλλοντική πολιτική.....	9
1.1 Τι αναφέρονται ως ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.....	9
1.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	11
1.3 Βασικές λειτουργίες συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	12
1.4 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και Ευρωπαϊκή περιβαλλοντική πολιτική..	17
1.4.1 Νόμοι που έχουν εφαρμοστεί και κανόνες περιβαλλοντικής πολιτικής από μέρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	19
1.5 Παράδειγμα χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα.....	22
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</u></b> :Εφαρμογή των φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα και πολιτικές ενίσχυσης.....	24
2.1 Κλάδος δραστηριότητας φωτοβολταϊκών συστημάτων στις μέρες μας....	24
2.2 Λειτουργία φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα.....	28
2.3 Χρήση και ενίσχυση των φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα.....	31
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</u></b> : Νομικό πλαίσιο, διαδικασία και χρηματοδότηση για εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων.....	39
3.1 Νομικό πλαίσιο σχετικά με την οροθέτηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα.....	39
3.2 Χωροταξικός σχεδιασμός και αιεφόρος ανάπτυξη στην Ελλάδα με σκοπό την χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	41
3.3 Γενικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αιεφόρου ανάπτυξης στην Ελλάδα.....	43

3.4 Τα ειδικά πλαίσια χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης....	44
3.4.1 Ειδικά πλαίσια χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γενικότερα.....	46
3.4.1.1 Σκοπός του ειδικού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.....	48
3.4.2 Ειδικά κριτήρια χωροθέτησης εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας.....	49
3.4.3 Χαρακτηριστικά του θεσμικού πλαισίου για την εγκατάσταση και λειτουργία φωτοβολταϊκών πάρκων.....	50
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:</u></b> Παράθεση μελέτης για κατασκευή και λειτουργία φωτοβολταϊκού πάρκου στην Ελλάδα.....	54
4.1 Πρόγραμμα φωτοβολταϊκών στις στέγες κτιρίων .....	54
4.2 Σημεία που πρέπει να προσέχει κανείς σε εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος στη στέγη σπιτιού.....	57
4.3 Επάρκεια τεχνικών, οικονομικών και χρηματοδοτικών δυνατοτήτων φορέα.....	61
4.4 Σχετική μελέτη, περίπτωση εφαρμογής και λειτουργίας φωτοβολταϊκού συστήματος σε στέγες συμπλέγματος κατοικιών.....	62
<b>Επίλογος.....</b>	<b>67</b>
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>69</b>

## **Ευχαριστίες**

Ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ στον Καθηγητή μου και επιβλέπον της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας Κο. Κατσιγιαννη για την πολύ μεγάλη βοήθεια του κατά την διάρκεια της έρευνας μου.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω όλους τους ειδικούς αλλά και εκείνους που ασχολούνται με το θέμα της λειτουργίας και εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα καθώς και των χαρακτηριστικών που εκείνα διαθέτουν.

Επιπλέον θα ήθελα να δηλώσω ότι είμαι ευγνώμων στο προσωπικό των διαφόρων οργανισμών και περιοδικών τύπου που ασχολούνται με αυτού του είδους την θεματολογία, για την απεριόριστη παροχή πληροφοριών σχετικά με τις μορφές και τρόπους λειτουργίας των αιολικών πάρκων και των αντίστοιχων απαιτήσεων που εκείνα διαθέτουν με σκοπό τη σωστή λειτουργία τους σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία.

Τέλος, θα επιθυμούσα να αποστείλω τις ευχαριστίες μου στα μέλη της οικογενείας μου αλλά και τους φίλους μου, οι οποίοι όλο αυτόν τον καιρό της προετοιμασίας της συγκεκριμένης εργασίας αλλά και έρευνας, με στήριξαν σε υπέρτατο βαθμό.

## **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.

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 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%.

# **1. Κεφάλαιο 1ο : Ερμηνεία και Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε Συνάρτηση με την Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική Πολιτική**

## **1.1 Τι Αναφέρονται ως Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας**

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.

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.

Επιπλέον, πρόκειται για "καθαρές" μορφές ενέργειας οι οποίες είναι πολύ φιλικές στο περιβάλλον και δεν αποδεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα, υδρογονάνθρακες ή διάφορα τοξικά και ραδιενεργά υλικά ή απόβλητα όπως 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.

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 δισεκατομμύρια χρόνια.

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.

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.

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.

### **1.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα 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 :

- 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 τόπου 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 Συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα της παρουσίασης 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 :

- *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 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 που κυμαίνεται από 200kW έως 400kW. 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.

Σημαντικές ενέργειες για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας έχουν επιχειρηθεί σε ολόκληρη τη χώρα, ενώ στο γεγονός αυτό έχει συμβάλλει 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 3908/2011 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.

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.

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.

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.

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, η οποία χρησιμοποιεί κατά κανόνα συσκευές εναλλασσόμενου ρεύματος.

#### **1.4 *Ανανεώσιμες Πηγές 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 ιδιαίτέρως.

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 συμβάλει 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.

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.

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.

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σε όλα τα κράτη μέλη αναμένεται να υπερδιπλασιαστεί: από 103 εκατομμύρια ΤΙΠ (τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου) το 2005 σε 217 εκατομμύρια ΤΙΠ 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. 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.

#### ***1.4.1 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.

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.

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 πρωτοστατεί δυναμικά στον αγώνα κατά της αλλαγής του κλίματος και των θερμοκρασιών που σημειώνονται με το πέρασμα των δεκαετιών και όπως αναφέρονται στο διάγραμμα 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.



*Διάγραμμα 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.

Βάσει του συγκεκριμένου συστήματος εμπορίας, οι κυβερνήσεις της Κοινότητας μπορούν να καθορίζουν τις ποσοστώσεις 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.

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 δραστηριότητές 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.

### ***1.5 Παράδειγμα Χρήσης 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.

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/EC η Ελλάδα έχει δεσμευτικό στόχο 18% συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 (από 6,9% το 2005), αλλά στο νέο εθνικό σχέδιο δράσης για ΑΠΕ το

ΥΠΕΚΑ προεξοφλώντας την επίτευξή του έθεσε νέο πλέον φιλόδοξο στόχο 20%. Ακόμη πιο φιλόδοξος στόχος είναι η συμμετοχή των ΑΠΕ με 40% στην ηλεκτροπαραγωγή το 2020 με πολλά ερωτηματικά για την προσέγγισή του στο σημερινό περιβάλλον αλλά και προβληματισμούς για τις συνέπειες.

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.



## **2. Κεφάλαιο 2ο : Εφαρμογή των Φωτοβολταϊκών Συστημάτων στην Ελλάδα και Πολιτικές Ενίσχυσης**

### **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 535 MW για το πρώτο τρίμηνο του 2012 έναντι χωρών του ευρωπαϊκού βορρά, όπως η Γερμανία (24,875MW), η Ολλανδία (118,0 MW), η Αυστρία (173,8 MW), η Σουηδία (18,7 MW), αλλά και του μεσογειακού νότου, όπως η Ιταλία (12,764 MW), η Ισπανία (4,214 MW) και η Γαλλία (2,831 MW). Θα πρέπει να σημειωθεί πως τα πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών συλλεκτών είναι τα ακόλουθα :

- *Δεν έχουν κινούμενα μέρη και παράγουν ισχύ αθόρυβα*
- *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 8-19% 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.

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. 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.

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%.

|

**Πίνακας Νο. 2.1 - Συνολική εγκατεστημένη ισχύς Φ/Β (2010)**

<b>Χώρα</b>	<b>Αυτόνομα</b>	<b>Διασυνδεδεμένα</b>	<b>Σύνολο</b>	<b>Εγκατεστημένη</b>
	<b>συστήματα</b>	<b>στο δίκτυο</b>		<b>ισχύς ανά κάτοικο</b>
	<b>(kW)</b>	<b>(kW)</b>	<b>(kW)</b>	<b>(W ανά κάτοικο)</b>
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
<b>Ελλάδα</b>	<b>785</b>	<b>785</b>	<b>1.570</b>	<b>0,14</b>
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

Τα αυτόνομα συστήματα είναι ακριβότερα από τα διασυνδεδεμένα λόγω κυρίως του επιπλέον κόστους των συσσωρευτών που απαιτούνται στην περίπτωση των πρώτων. Αναφορικά με την Ελλάδα, 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, πριν από 2,5 χρόνια μία Οικιακή Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση ισχύος 10 kWp στοίχιζε κατά μέσον όρο 40.000 ευρώ (συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ), ενώ σήμερα στοιχίζει 25-30% φθηνότερα. Πριν από 2,5 χρόνια μία Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση ισχύος 10 kWp απέδιδε (με τιμή αγοράς 0,55 ευρώ/κιλοβατώρα) καθαρό κέρδος στην 25ετία περίπου 140.000 ευρώ.

Σήμερα η ίδια εγκατάσταση θα αποδώσει (με τιμή αγοράς 0,225 ευρώ/κιλοβατώρα) καθαρό κέρδος στην 25ετία περίπου 56.250 ευρώ. Με λίγα λόγια σήμερα με την ίδια εγκατάσταση στα Οικιακά Φωτοβολταϊκά, ο επενδυτής θα έχει λίγο μικρότερο κέρδος, έχοντας δεσμεύσει πολύ μικρότερο κεφάλαιο, για μικρότερο χρονικό διάστημα. 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\$. Στην Ελλάδα, το μέσο ανοιγμένο κόστος της ηλιακής κιλοβατώρας για διασυνδεδεμένα συστήματα είναι περίπου 0,5 € (υποθέτοντας μέση παραγωγή 1.200 kWh/kW, 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. 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.

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.

Προς το παρόν, οι ρυθμοί της Κοινότητας υπολείπονται των στόχων της Λευκής Βίβλου, αν και οι πρόσφατες αποφάσεις διάφορων 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.

## **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. Η σχετική έκθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τίτλο “*Photovoltaics 2011*” 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.

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. 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 προσέλευση 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: γιατί η ενέργεια που χρησιμοποιούν να προέρχεται από θερμοηλεκτρικό σταθμό που χρησιμοποιεί ορυκτά καύσιμα και καταστρέφει το περιβάλλον, ενώ μπορεί να προέλθει από μια μονάδα που δεν ρυπαίνει το περιβάλλον;

Μπορούν, τουλάχιστον, να αγοραστούν μικρές ποσότητες καθαρής ενέργειας για να ενθαρρυνθούν 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 την εικόνα 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:

- 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, ανάπτυξη ηλεκτρονικών ισχύος και μονάδων 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:

- 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 :

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

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 Νόμου 3908/2011. Αναφερόμενοι στον σχετικό αναπτυξιακό Νόμο, θα λέγαμε πως η νέα του μορφή, ο Νόμος προβλέπει κίνητρα επιχορήγησης, επιδότησης χρηματοδοτικής μίσθωσης (leasing) και φορολογικής απαλλαγής. Το ύψος των ενισχύσεων κυμαίνεται από 15% έως 50%, ανάλογα με το μέγεθος της επιχείρησης, το είδος και την περιοχή εγκατάστασης της επένδυσης, με ελάχιστο προϋπολογισμό επένδυσης τα €100.000.

Η Ελληνική Επικράτεια χωρίζεται σε τρεις γεωγραφικές ζώνες, οι οποίες κατά κύριο λόγο διαφοροποιούν το ύψος της ενίσχυσης. Για παράδειγμα, μία πολύ μικρή επιχείρηση στο νομό Σερρών θα λάβει ενίσχυση 50% ενώ μια αντίστοιχης δραστηριότητας μεγάλη επιχείρηση στην Αττική θα λάβει 15%. Στο καθεστώς ενισχύσεων του Αναπτυξιακού Νόμου υπάγονται επενδυτικά σχέδια σε όλους τους τομείς της Οικονομίας, πλην συγκεκριμένων εξαιρέσεων, όπως για παράδειγμα φωτοβολταϊκά πάρκα, κατασκευές κτιρίων, χονδρικό και λιανικό εμπόριο, εστίαση, εκπαίδευση και ταξιδιωτικά γραφεία. Τα επενδυτικά σχέδια διακρίνονται στις ακόλουθες ομάδες:

#### Γενικά Επενδυτικά Σχέδια

α. Γενικής Επιχειρηματικότητας: περιλαμβάνεται το σύνολο των επενδυτικών σχεδίων που μπορούν να υπαχθούν στις διατάξεις του νόμου και δεν εντάσσονται σε άλλη κατηγορία. Στα σχέδια αυτά παρέχονται φορολογικές απαλλαγές κατά το ποσοστό ενίσχυσης.

Παραδείγματα: Βιομηχανία, εκσυγχρονισμός ξενοδοχείων

β. Τεχνολογικής Ανάπτυξης: περιλαμβάνονται επενδυτικά σχέδια τεχνολογικού εκσυγχρονισμού των επιχειρήσεων με την χρησιμοποίηση τεχνολογικών και οργανωτικών καινοτομιών. Στην κατηγορία αυτή παρέχεται επιχορήγηση και επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης έως 90% του ποσοστού ενίσχυσης, σε συνδυασμό με φορολογική απαλλαγή κατά το υπόλοιπο μέχρι το όριο ενίσχυσης.

Παραδείγματα: Ανακύκλωση, παραγωγή φαρμάκων

γ. Περιφερειακής Συνοχής: περιλαμβάνονται επενδυτικά σχέδια σε παραγωγικές δραστηριότητες που αξιοποιούν τοπικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα, αντιμετωπίζουν τοπικές ανάγκες και περιφερειακά προβλήματα με περιβαλλοντικά βιώσιμες τεχνολογικές εφαρμογές, εισάγουν τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης υδάτινων πόρων και συμβάλλουν στη φιλική προς το περιβάλλον ανασυγκρότηση, ανάπτυξη και ανάπτυξη περιοχών οικονομικής δραστηριότητας. Στην κατηγορία αυτή παρέχεται επιχορήγηση και επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης έως 80% του ποσοστού ενίσχυσης, σε συνδυασμό με φορολογική απαλλαγή κατά το υπόλοιπο μέχρι το όριο ενίσχυσης.

Παραδείγματα: Γηροκομεία, εκθεσιακά κέντρα

Ο Αναπτυξιακός Νόμος προβλέπει επίσης Ειδικά Επενδυτικά Σχέδια που αφορούν:

- a. Επιχειρηματικότητα των Νέων
- b. Μεγάλα Επενδυτικά Σχέδια σχέδια ύψους τουλάχιστον €50 εκατ. (υποβάλλονται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους)
- c. Ολοκληρωμένα Πολυετή Επιχειρηματικά Σχέδια (2-5 ετών)
- d. Συνέργεια και Δικτύωση (cluster)

Σε εξέλιξη βρίσκεται η υποβολή προτάσεων για τα Σχέδια Συνέργειας και Δικτύωσης του Αναπτυξιακού Νόμου έως 30 Μαρτίου 2012.

Βασικά βήματα για την ένταξη στο Νόμο 3908/2011

- . Εγγραφή στο πληροφοριακό σύστημα [www.ependyseis.gr/mis](http://www.ependyseis.gr/mis)
- . Ηλεκτρονική υποβολή οικονομοτεχνικής μελέτης και δικαιολογητικών
- . Εκτύπωση αίτησης
- . Έντυπη υποβολή σε Γραφείο Εξυπηρέτησης Επενδυτών
- . Κατάθεση συμπληρωματικών δικαιολογητικών μέσα σε 10 ημέρες
- . Ολοκλήρωση αξιολόγησης μέσα σε 40 ημέρες
- . Ηλεκτρονική δημοσίευση προσωρινού πίνακα κατάταξης
- . Υποβολή ενστάσεων μέσα σε 10 ημέρες

- . Αξιολόγηση ενστάσεων μέσα σε 15 ημέρες
- . Ανάρτηση οριστικού πίνακα αποτελεσμάτων

Τι περιλαμβάνει η οικονομοτεχνική μελέτη:

- . Εισαγωγή: Συνοπτική παρουσίαση και σκοπιμότητα
- . Στοιχεία φορέα επενδυτικού σχεδίου
- . Τεχνική περιγραφή
- . Στοιχεία απασχόλησης
- . Ανάλυση κόστους και χρηματοδότηση
- . Στοιχεία αγοράς
- . Προβλέψεις βιωσιμότητας
- . Πίνακες προβλέψεων και απολογιστικών στοιχείων
- . Σχέδια αποτύπωσης εγκαταστάσεων

Τα βασικά δικαιολογητικά περιλαμβάνουν:

- 1 Αίτηση
- 2 Ειδικό ερωτηματολόγιο
- 3 Υπεύθυνη Δήλωση
- 4 Προσφορές προμηθευτών
- 5 Δήλωση μεγέθους επιχείρησης
- 6 Παράβολο
- 7 Έγκριση δανείου και σχέδιο σύμβασης leasing
- 8 Νομιμοποιητικά έγγραφα
- 9 Στοιχεία φερεγγυότητας
- 10 Στοιχεία τεκμηρίωσης προσωπικού
- 11 Τίτλος ιδιοκτησίας / μισθωτήριο ακινήτου
- 12 Άδεια λειτουργίας και εγκρίσεις (για υφιστάμενες επιχειρήσεις)

### 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 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.



*Εικόνα Νο.1 – Απεικόνιση Λειτουργίας Φωτοβολταϊκών*

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.

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.

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.

Σε ότι αφορά 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 Νο.2 – Λειτουργία Φωτοβολταϊκού Πάρκου*

### **3. Κεφάλαιο 3ο : Νομικό Πλαίσιο, Διαδικασία και Χρηματοδότηση για Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Συστημάτων**

#### **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 αιφόρου ανάπτυξης. Η ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί βασική προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού.

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.

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 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 γεινιάζουσες παραγωγικές δραστηριότητες (τουρισμό, γεωργία κλπ.).

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 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. Τα κριτήρια αυτά πρέπει 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.

### **3.2 Χωροταξικός Σχεδιασμός και Αειφόρος Ανάπτυξη στην Ελλάδα με Σκοπό την Χρήση Α.Π.Ε.**

Σκοπός της νομοθεσίας χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης στην Ελλάδα, είναι η θέσπιση θεμελιωδών αρχών και η θεσμοθέτηση σύγχρονων οργάνων, διαδικασιών και μέσων άσκησης χωροταξικού σχεδιασμού που προωθούν την αειφόρο και ισόρροπη ανάπτυξη, κατοχυρώνουν την παραγωγική και κοινωνική συνοχή, διασφαλίζουν την προστασία του περιβάλλοντος στο σύνολο του εθνικού χώρου και στις επιμέρους ενότητες του και ενισχύουν τη θέση της χώρας στο διεθνές και ευρωπαϊκό πλαίσιο. Πιο συγκεκριμένα, ο χωροταξικός σχεδιασμός έχει ως στόχο να συμβάλλει:

- Στην προστασία και αποκατάσταση του περιβάλλοντος, στη διατήρηση των οικολογικών και πολιτισμικών αποθεμάτων και στην προβολή και ανάδειξη των συγκριτικών γεωγραφικών, φυσικών, παραγωγικών και πολιτιστικών πλεονεκτημάτων της χώρας.
- Στην ενίσχυση της διαρκούς και ισόρροπης οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης της χώρας και της ανταγωνιστικής παρουσίας της στον ευρύτερο ευρωπαϊκό, μεσογειακό και βαλκανικό της περίγυρο.
- Στη στήριξη της οικονομικής και κοινωνικής συνοχής στο σύνολο του εθνικού χώρου και ιδίως στις περιοχές που παρουσιάζουν προβλήματα αναπτυξιακής υστέρησης, έντονων κοινωνικών διαφοροποιήσεων και περιβαλλοντικής υποβάθμισης, καθώς και στις περιφερειακές και απομονωμένες περιοχές ή σε άλλες περιοχές που παρουσιάζουν μειονεκτικά χαρακτηριστικά λόγω της γεωγραφικής τους θέσης.

Για την εκπλήρωση των παραπάνω στόχων, κατά την κατάρτιση των προβλεπόμενων από το νόμο αυτό χωροταξικών πλαισίων και λοιπών σχεδίων, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες αρχές:

- Η εξασφάλιση ισάξιων όρων διαβίωσης και ευκαιριών παραγωγικής απασχόλησης των πολιτών σε όλες τις Περιφέρειες της χώρας, σε συνάρτηση με την ισόρροπη πληθυσμιακή διάταξη και τη δημογραφική ανανέωσή τους.

- Η αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των πολιτών και η βελτίωση των υποδομών στο σύνολο του εθνικού χώρου και ιδιαίτερα στις περιοχές που παρουσιάζουν προβλήματα αναπτυξιακής υστέρησης και περιβαλλοντικής υποβάθμισης.
- Η διατήρηση, ενίσχυση και ανάδειξη της οικιστικής και παραγωγικής πολυμορφίας, καθώς και της φυσικής ποικιλότητας στις αστικές και περιαστικές περιοχές αλλά και στην ύπαιθρο και ιδιαίτερα στις παράκτιες, νησιωτικές και ορεινές περιοχές, καθώς και στις περιοχές που παρουσιάζουν αυξημένη βιομηχανική και τουριστική ανάπτυξη.
- Η εξασφάλιση μιας ισόρροπης σχέσης μεταξύ του αστικού, περιαστικού και αγροτικού χώρου και η ενίσχυση της εταιρικής σχέσης μεταξύ των Μητροπολιτικών περιοχών, των αστικών κέντρων και των δήμων και οικισμών της υπαίθρου.
- Η κοινωνική, οικονομική, περιβαλλοντική και πολιτισμική αναζωογόνηση των μητροπολιτικών κέντρων, των πόλεων και των ευρύτερων περιαστικών περιοχών τους και ιδίως αυτών που παρουσιάζουν προβλήματα κοινωνικής συνοχής, παραγωγικής ή δημογραφικής εγκατάλειψης, περιβαλλοντικής υποβάθμισης και ποιότητας ζωής.
- Η ολοκληρωμένη ανάπτυξη, ανάδειξη και προστασία των νησιών, των ορεινών και των παραμεθωρίων περιοχών της χώρας και ιδιαίτερα η ενίσχυση του δημογραφικού και πληθυσμιακού τους ισοζυγίου, η διατήρηση και ενθάρρυνση των παραδοσιακών παραγωγικών κλάδων τους και της παραγωγικής πολυμορφίας τους, η βελτίωση της πρόσβασής τους σε βασικές τεχνικές και κοινωνικές υποδομές, καθώς και η προστασία των φυσικών και των πολιτιστικών τους πόρων.
- Η συστηματική προστασία, αποκατάσταση, διατήρηση και ανάδειξη των περιοχών, οικισμών, τοπίων, που διαθέτουν στοιχεία φυσικής, πολιτιστικής και αρχιτεκτονικής κληρονομιάς.
- Η συντήρηση, αποκατάσταση και ολοκληρωμένη διαχείριση των δασών, των αναδασωτέων περιοχών και των αγροτικών εκτάσεων.
- Η ορθολογική αξιοποίηση και η ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων.

- Ο συντονισμός των δημόσιων προγραμμάτων και έργων που έχουν χωροταξικές επιπτώσεις.
- Η συστηματική πληροφόρηση, ο αποτελεσματικός διάλογος και η προώθηση στρατηγικών συμμαχιών μεταξύ όλων των πολιτικών, παραγωγικών και κοινωνικών συντελεστών που επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα τη διαμόρφωση των επιλογών χωρικής ανάπτυξης.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί πως κατά την κατάρτιση των προβλεπομένων από τη νομοθεσία αυτή χωροταξικών πλαισίων και λοιπών σχεδίων μπορούν να λαμβάνονται υπόψη και άλλες παράμετροι, εφόσον αυτές συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων του χωροταξικού σχεδιασμού .

### **3.3 Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης στην Ελλάδα**

Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης αποτελείται από σύνολο κειμένων ή και διαγραμμάτων με τα οποία α) καταγράφονται και αξιολογούνται οι παράγοντες εκείνοι που επηρεάζουν την μακροπρόθεσμη χωρική ανάπτυξη και διάρθρωση του εθνικού χώρου, β) αποτιμώνται οι χωρικές επιπτώσεις των διεθνών, ευρωπαϊκών και εθνικών πολιτικών και γ) προσδιορίζονται, με προοπτική δεκαπέντε (15) ετών, οι βασικές προτεραιότητες και οι στρατηγικές κατευθύνσεις για την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και την αειφόρο οργάνωση του εθνικού χώρου. Ειδικότερα, καθορίζει τις βασικές κατευθύνσεις για:

- τη χωρική οργάνωση των κύριων εθνικών πόλων και αξόνων ανάπτυξης, καθώς και των διεθνών και διαπεριφερειακών εισόδων-πυλών και συνδέσεων της χώρας,
- τη χωρική διάρθρωση των στρατηγικής σημασίας δικτύων υποδομών και μεταφορών, καθώς και των κόμβων διευρωπαϊκής ακτινοβολίας,
- τη χωρική διάρθρωση, εξειδίκευση και συμπληρωματικότητα των παραγωγικών τομέων,
- το ρόλο των μητροπολιτικών και λοιπών σημαντικών αστικών κέντρων και τη σχέση τους με την ενδοχώρα, τη χωρική διάρθρωση του αστικού δικτύου καθώς και τη χωρική οργάνωση και ανάπτυξη του ορεινού,

αγροτικού, παράκτιου και νησιωτικού χώρου και άλλων κρίσιμων περιοχών του εθνικού χώρου,

- τη διατήρηση και ανάδειξη της ποικιλομορφίας της υπαίθρου, τη συνετή διαχείριση των φυσικών πόρων, καθώς και τη διατήρηση, ανάδειξη και προστασία της εθνικής φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς,
- τη γεωγραφική ανασυγκρότηση της χώρας με σκοπό τη δημιουργία βιώσιμων διοικητικών και αναπτυξιακών ενοτήτων σε διαπεριφερειακό επίπεδο.

Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης αποτελεί τη βάση αναφοράς στην Ελλάδα για το συντονισμό και την εναρμόνιση των επιμέρους πολιτικών, προγραμμάτων και επενδυτικών σχεδίων του κράτους, των δημοσίων νομικών προσώπων και των οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης, πρώτου και δεύτερου βαθμού, που έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη συνοχή και ανάπτυξη του εθνικού χώρου.

### **3.4 Τα Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης**

Τα Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης αποτελούν σύνολα κειμένων ή και διαγραμμάτων με τα οποία εξειδικεύονται ή και συμπληρώνονται οι κατευθύνσεις του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης. Αφορούν δε στην ανάπτυξη και οργάνωση του εθνικού χώρου και ιδίως:

- στη χωρική διάρθρωση ορισμένων τομέων ή κλάδων παραγωγικών δραστηριοτήτων εθνικής σημασίας,
- στη χωρική διάρθρωση των δικτύων και υπηρεσιών τεχνικής, κοινωνικής και διοικητικής υποδομής εθνικού ενδιαφέροντος, με εξαίρεση τα δίκτυα και υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών, καθώς και τη χωρική κατανομή των υποδομών γνώσης και καινοτομίας,
- σε ορισμένες ειδικές περιοχές του εθνικού χώρου και ιδίως τις παράκτιες και νησιωτικές περιοχές, τις ορεινές και προβληματικές ζώνες, τις περιοχές που υπάγονται σε διεθνείς ή ευρωπαϊκές συμβάσεις για την προστασία του περιβάλλοντος, καθώς και άλλες

ενότητες του εθνικού χώρου που παρουσιάζουν κρίσιμα περιβαλλοντικά, αναπτυξιακά και κοινωνικά προβλήματα (Ν.2742/ΦΕΚ 207/Α'/07.10.1999).

Με βάση τα παραπάνω, καθίσταται σαφές ότι ο χωροταξικός σχεδιασμός για τις ΑΠΕ δύναται να πραγματοποιηθεί μέσω ενός Ειδικού Πλαισίου, δεδομένου ότι η ανάπτυξή τους αποτελεί τομέα εθνικής σημασίας, αφορά τεχνικές υποδομές εθνικού ενδιαφέροντος και σχετίζεται με σημαντικά αναπτυξιακά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα.

Τα Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης καταρτίζονται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ – πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ) σε συνεργασία με τα υπόλοιπα συναρμόδια Υπουργεία (στην περίπτωση των ΑΠΕ απαιτείται συνεργασία με το Υπουργείο Ανάπτυξης) και εγκρίνονται με απόφαση της Επιτροπής Συντονισμού της Κυβερνητικής Πολιτικής στον τομέα του Χωροταξικού Σχεδιασμού και της Αειφόρου Ανάπτυξης, μετά από γνωμοδότηση του Εθνικού Συμβουλίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης. Αναθεωρούνται ανά πενταετία, εφόσον προκύψει τεκμηριωμένη ανάγκη αναθεώρησής τους από την παρακολούθηση και την αξιολόγηση της τήρησης των βασικών του επιλογών, προτεραιοτήτων και κατευθύνσεων.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί πως στην πράξη, μόνο ένα τέτοιο Ειδικό Πλαίσιο έχει θεσμοθετηθεί, το οποίο αφορά στα σωφρονιστικά καταστήματα και ψηφίστηκε το 2001. Έχουν μείνει στάσιμες οι διαδικασίες θεσμοθέτησης των Πλαισίων που αφορούν στον παράκτιο και στον ορεινό χώρο. Σήμερα βρίσκονται σε εξέλιξη οι διαδικασίες θεσμοθέτησης Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ, τη βιομηχανία και τον τουρισμό.

### **3.4.1 Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Γενικότερα**

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί βασική προτεραιότητα της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος (Λευκή Βίβλος «Ενέργεια για το Μέλλον», 1997) και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού (Green Paper «Στρατηγική για την Ασφάλεια της παροχής Ενέργειας», 2000). Επίσης, σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Κιότο (1998), που τέθηκε πρόσφατα σε ισχύ, προβλέπεται μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ κατά 8% το 2008-12 από τα επίπεδα του 1990 (για την Ελλάδα ο στόχος είναι η συγκράτηση της αύξησης στο 25%).

Με βάση την κοινοτική Οδηγία 2001/77/ΕΚ, "Για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας", έχει τεθεί ως στόχος μέχρι το 2010, το 22,1% της ηλεκτροπαραγωγής να προέρχεται από ΑΠΕ. Η Οδηγία αυτή προβλέπει στο παράρτημά της για την Ελλάδα ενδεικτικό στόχο κάλυψης από ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές (αιολική, ηλιακή και γεωθερμική ενέργεια, ενέργεια κυμάτων, παλιρροϊκή ενέργεια, υδραυλική ενέργεια, βιομάζα, αέρια εκλυόμενα από χώρους υγειονομικής ταφής, από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού και βιοαέρια), περιλαμβανομένων των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων, σε ποσοστό της ακαθάριστης κατανάλωσης ενέργειας κατά το έτος 2010 ίσο με 20,1% και μέχρι το 2020 ίσο με 29%.

Στην περίπτωση των ΑΠΕ, η θεσμοθέτηση Ειδικού Πλαισίου αποτελεί, ίσως, την πλέον ενδεδειγμένη και νομικά ασφαλή λύση για την αποτελεσματική χωροθέτηση εγκαταστάσεων ΑΠΕ και ειδικότερα αιολικών πάρκων, καθώς κατοχυρώνει τον μακροπρόθεσμο χωρικό σχεδιασμό και καλύπτει τις απαιτήσεις στρατηγικού σχεδιασμού για την χωρική ένταξη των έργων ΑΠΕ. Το Ειδικό Πλαίσιο, σύμφωνα με την Κοινή Διακήρυξη Αρχών για την προώθηση ΑΠΕ, πρέπει να περιλαμβάνει σαφή κριτήρια για τη χωροθέτηση τους, λαμβάνοντας υπόψη, κατά προτεραιότητα όλες τις άλλες οριζόντιες πολιτικές εθνικού επιπέδου (Εθνικές και Κοινοτικές πολιτικές και δεσμεύσεις), την ιδιαιτερότητα των ΑΠΕ, τον περιβαλλοντικά φιλικό χαρακτήρα τους, τη σημειακή τους φύση (εγκατάσταση όπου υπάρχει

δυναμικό), ενσωματώνοντας τα ζητήματα προστασίας του περιβάλλοντος και ελαχιστοποίησης των όποιων επιπτώσεων μπορεί να συνεπάγεται η εγκατάσταση έργου ΑΠΕ σε μια περιοχή και γενικότερα στο σύνολο της επικράτειας.

Στα Περιφερειακά Πλαίσια γίνεται αναφορά στις ΑΠΕ και διαπιστώνεται η ανάγκη επέκτασης των έργων τους. Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στοχεύει να καλύψει ή να εξειδικεύσει τα κενά που διαπιστώνονται στις κατευθύνσεις των Περιφερειακών Πλαισίων και επικεντρώνει:

- Στην περαιτέρω τεκμηρίωση της ανάγκης επέκτασης των έργων ΑΠΕ (κυρίως αιολικών) για περιβαλλοντικούς λόγους (τοπικούς, περιφερειακούς, εθνικούς και πλανητικούς), έχοντας ως στόχο την ανταπόκριση της χώρας στις διεθνείς της δεσμεύσεις.
- Στην εύρεση και εξακρίβωση των καταλληλότερων περιοχών, από την άποψη της ύπαρξης επαρκούς εκμεταλλεύσιμου αιολικού δυναμικού.
- Στην τεκμηρίωση των συμβατοτήτων ή ασυμβατοτήτων μεταξύ των έργων ΑΠΕ και άλλων τοπικών αναπτυξιακών κατευθύνσεων, εξειδικεύοντας τους όρους (κριτήρια) συνύπαρξης ή συνδυασμού τους.
- Στην αποσαφήνιση και εξειδίκευση των επιβαλλόμενων ειδικών δεσμεύσεων, που προκύπτουν από την εγκατάσταση έργων ΑΠΕ, για την προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, μέσα από ένα πλέγμα κριτηρίων χωροθέτησης.
- Στην ωφέλεια, που θα έχει η χώρα, από την προώθηση έργων ΑΠΕ, τόσο στο εθνικό, όσο και στο περιφερειακό επίπεδο.
- Στην ωφέλεια, που θα προκύψει στο τοπικό επίπεδο, μέσω του καθορισμού ενός πλέγματος αντισταθμιστικών οφελών, από την εγκατάσταση έργων ΑΠΕ. Είναι προφανές ότι, μετά την θεσμοθέτηση του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΠΧΣΑΑ) για τις ΑΠΕ, οι όποιες αντιφάσεις ή ασάφειες στην ερμηνεία που είναι δυνατό να προκύψουν, μεταξύ των εξειδικευμένων κατευθύνσεων του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ και ειδικών διατυπώσεων, κατευθύνσεων, ρυθμίσεων των Περιφερειακών



Πλαισίων πρέπει να αίρονται με εφαρμογή και επικράτηση των ρυθμίσεων και κατευθύνσεων του Ειδικού Πλαισίου. Ειδικά στην περίπτωση, που εντοπίζονται πολύ συγκεκριμένες επιμέρους συγκρούσεις και αντιθέσεις, αυτές πρέπει να οδηγήσουν στην θεσμική προσαρμογή των Περιφερειακών Πλαισίων.

- Διαπιστώνεται πάντως ότι, λόγω της γενικά θετικής αντιμετώπισης των ΑΠΕ από τα Περιφερειακά Πλαίσια, οι περιπτώσεις συγκεκριμένων απαιτήσεων για θεσμική προσαρμογή ή τροποποίηση των Περιφερειακών Πλαισίων, είναι ελάχιστες. Σε κάθε περίπτωση, δύο συγκρούσεις, που πρέπει να αρθούν είναι η απαίτηση για εκπόνηση ειδικών μελετών χωροθέτησης αιολικών πάρκων στις περιοχές της Νότιας Εύβοιας και της Ανατολικής Λακωνίας, που προκύπτουν από τα Περιφερειακά Πλαίσια Στερεάς Ελλάδας και Πελοποννήσου, δεδομένου ότι το Ειδικό Πλαίσιο ορίζει τις περιοχές ως «προτεραιότητας» και εκτιμά τη φέρουσα ικανότητά τους.

#### **3.4.1.1 Σκοπός του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας**

Σκοπός του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού είναι:

- η διαμόρφωση πολιτικών χωροθέτησης έργων ΑΠΕ, ανά κατηγορία δραστηριότητας και κατηγορία χώρου, βάσει των διαθέσιμων σε εθνικό επίπεδο στοιχείων.
- η καθιέρωση κανόνων και κριτηρίων χωροθέτησης που θα επιτρέπουν αφενός την δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων ΑΠΕ και αφετέρου την αρμονική ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.
- η δημιουργία ενός αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης των εγκαταστάσεων ΑΠΕ, ώστε να επιτευχθεί ανταπόκριση στους στόχους των εθνικών και ευρωπαϊκών πολιτικών».

Για την πρόληψη, την άμβλυνση και την αποτροπή των όποιων αρνητικών επιπτώσεων των έργων ΑΠΕ, απαιτείται η καθιέρωση σαφών κανόνων χωροθέτησης τους, ώστε αφενός να μειωθούν οι αβεβαιότητες και οι συγκρούσεις χρήσεων γης που συχνά αναφύονται επί του πεδίου και

αφετέρου να ικανοποιηθούν οι ευρύτερες ανάγκες προστασίας του περιβάλλοντος και η αειφόρος ανάπτυξη των περιοχών υποδοχής τους. Με τα παραπάνω, επιδιώκεται να παρασχεθεί, εκτός των άλλων, ένα σαφέστερο πλαίσιο στις αδειοδοτούσες αρχές και τις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις, ώστε, εκτός των παραπάνω, να προσανατολιστούν σε, καταρχήν κατάλληλες από χωροταξικής απόψεως, περιοχές εγκατάστασης.

### **3.4.2 Ειδικά Κριτήρια Χωροθέτησης Εγκαταστάσεων Εκμετάλλευσης της Ηλιακής Ενέργειας**

1. Ως περιοχές προτεραιότητας για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας (Φωτοβολταϊκά πεδία) μπορεί ενδεικτικά να θεωρηθούν οι γυμνές και άγονες περιοχές σε χαμηλό υψόμετρο της ηπειρωτικής και της νησιωτικής χώρας, κατά προτίμηση αθέατες από πολυσύχναστους χώρους, και με δυνατότητες διασύνδεσης με το Δίκτυο ή το Σύστημα.

2. Ως ζώνες αποκλεισμού για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας, δηλαδή ζώνες στις οποίες πρέπει να αποκλείεται η εγκατάστασή τους, ορίζονται οι εξής κατηγορίες περιοχών :

- α. Τα κηρυγμένα διατηρητέα μνημεία της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς και τα άλλα μνημεία μείζονος σημασίας της παρ. 5 ββ) του άρθρου 50 του ν. 3028/2002, καθώς και οι οριοθετημένες αρχαιολογικές ζώνες προστασίας
- β. Οι περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και του τοπίου που καθορίζονται κατά τις διατάξεις των άρθρων 19 παρ. 1 και 2 και 21 του ν. 1650/1986.
- γ. Οι πυρηνές των Εθνικών Δρυμών, τα κηρυγμένα μνημεία της φύσης και τα αισθητικά δάση που δεν περιλαμβάνονται στις περιοχές της προηγούμενης περίπτωσης.
- δ. Οι οικότοποι προτεραιότητας περιοχών της Επικράτειας που έχουν ενταχθεί στον κατάλογο των τόπων κοινοτικής σημασίας του δικτύου ΦΥΣΗ 2000.

- ε. Οι πολυσύχναστοι χώροι, στους οποίους η αντανάκλαση του φωτός από τις εγκαταστάσεις μπορεί να αποτελεί σημαντική όχληση, όπως αυτοί θα αναγνωρίζονται στο πλαίσιο της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου.
- στ. Οι γεωργικές γαίες υψηλής παραγωγικότητας.

3. Οι αποστάσεις των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας από τις παραπάνω ζώνες αποκλεισμού και οι ειδικότεροι όροι χωροθέτησης των συνοδευτικών τους έργων πρέπει να καθορίζονται, κατά περίπτωση, στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης, σύμφωνα με τα γενικά κριτήρια της νομοθεσίας και τους τυχόν ειδικούς κανονισμούς και πρότυπα που έχουν θεσμοθετηθεί για ορισμένες κατηγορίες συνοδευτικών έργων (πχ. γραμμές μεταφοράς ΥΤ).

### ***3.4.3 Χαρακτηριστικά του Θεσμικού Πλαισίου για την Εγκατάσταση και Λειτουργία Φωτοβολταϊκών Πάρκων***

Αναφερόμενοι στο θεσμικό πλαίσιο της εγκατάστασης και λειτουργίας των Φωτοβολταϊκών Πάρκων στην Ελλάδα, πρέπει να σημειωθούν οι παρακάτω αντίστοιχοι Νόμοι, ΦΕΚ και εγκύκλιοι που ισχύουν ως εξής.

- **N.4093/2012** Έκτακτη εισφορά για ΑΠΕ - Κατάργηση 18μηνου, ΦΕΚ 222Α/12/11/2012
- **N.4062/2012** "Πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ - Προώθηση της χρήσης ενέργειας από ΑΠΕ - Τροπολογίες ΑΠΕ", ΦΕΚ 70Α/30-3-2012
- **N.4001/2011** "Για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού αερίου, για Έρευνα, Παραγωγή και δίκτυα μεταφοράς Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις", ΦΕΚ 179Α/22-8-2011
- **Ενοποίηση των διατάξεων** του Ν.3468/2006 όπως τροποποιήθηκαν από τους Ν.3734/2009, Ν.3851/2010, Ν.3889/2010 και λοιπών διατάξεων νόμων
- **N.3851/2010**, "Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής

και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής”, ΦΕΚ 85Α/4-6-2010

- **N.3734/2009**, “Προώθηση της συμπαραγωγής δύο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας, ρύθμιση ζητημάτων σχετικών με το Υδροηλεκτρικό Έργο Μεσοχώρας και άλλες διατάξεις”, ΦΕΚ 8Α/28-1-2009
- **N.3468/2006**, “Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις”, ΦΕΚ 129Α/29-6-2006

### **Υπουργικές Αποφάσεις**

- **ΥΑΠΕ/Φ1/2300/16932 & 2301/16933 & 2302/16934 & 2303/16935**, “Αναστολή διαδικασίας αδειοδότησης και νέες εγγυημένες τιμές πώλησης για φωτοβολταϊκά”, ΦΕΚ 2317Β/10-08-2012
- **ΥΑΠΕ/Φ1/οικ2262 & 2266**, “Τιμολόγηση ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από φωτοβολταϊκούς σταθμούς”, ΦΕΚ 97Β/31-01-2012
- **ΥΑΠΕ/Φ1/14810**, “Κανονισμός Αδειών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας με χρήση ΑΠΕ”, ΦΕΚ 2373Β/25-10-2011
- **ΥΑ 16-2-2011**, “Τροποποιήσεις ειδικών όρων για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών και ηλιακών συστημάτων σε γήπεδα, οικόπεδα και κτίρια”, ΦΕΚ 583Β/14-4-2011
- **ΥΑ 24839/2010**, “Εγγυοδοσία για την υπογραφή Συμβάσεων Σύνδεσης στα δίκτυα διανομής σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση Α.Π.Ε. που εξαιρούνται από την υποχρέωση λήψης άδειας παραγωγής”, ΦΕΚ 1901Β/3-12-2010
- **ΥΑ 19598/2010**, “Απόφαση για την επιδιωκόμενη αναλογία εγκατεστημένης ισχύος και την κατανομή της στο χρόνο

- μεταξύ των διαφόρων τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας”, ΦΕΚ 1630B/11-10-2010
- **KYA 18513/2010**, “Συμπλήρωση του Ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις”, ΦΕΚ 1557B/22-9-2010
  - **YA 40158/2010**, “Έγκριση ειδικών όρων για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων και ηλιακών συστημάτων σε γήπεδα και κτίρια σε εκτός σχεδίου περιοχές”, ΦΕΚ 1556B/22-9-2010
  - **YA 36720/2010**, “Έγκριση ειδικών όρων για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών και ηλιακών συστημάτων σε κτίρια και οικόπεδα εντός σχεδίου περιοχών και σε οικισμούς”, ΦΕΚ 376/6-9-2010
  - **KYA 17149/2010**, “Τύπος και περιεχόμενο συμβάσεων πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και μέσω Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης στο Σύστημα και το Διασυνδεδεμένο Δίκτυο και στο Δίκτυο των Μη Διασυνδεδεμένων Νήσων, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 12 παρ. 3 του Ν. 3468/2006, όπως ισχύει, πλην ηλιοθερμικών και υβριδικών σταθμών”, ΦΕΚ 1497B/6-9-2010
  - **KYA 12323/2009**, “Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων”, ΦΕΚ 1079B/4-6-2009
  - **KYA 49828/2008**, “Έγκριση ειδικού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού”, ΦΕΚ 2464B/3-12-2008
  - **KYA 104247/2006**, “Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (Π.Π.Ε.Α.) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο.) έργων

Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.), σύμφωνα με το άρθρο 4 του Ν.1650/1986, όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του Ν.3010/2002” και ΚΥΑ 104248/2006, “Περιεχόμενο, δικαιολογητικά και λοιπά στοιχεία των Προμελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Π.Π.Ε.), των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.), καθώς και συναφών μελετών περιβάλλοντος, έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.)”, ΦΕΚ 663Β/26-5-2006

- **ΚΥΑ 19500/2004**, “Τροποποίηση και συμπλήρωση της 13727/724/2003 κοινής υπουργικής απόφασης ως προς την αντιστοίχιση των δραστηριοτήτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τους βαθμούς όχλησης που αναφέρονται στην πολεοδομική νομοθεσία”, ΦΕΚ 1671Β/11-11-2004

### **Εγκύκλιοι**

- **Εγκύκλιος ΥΑΠΕ/Φ1/οικ.28135** (27-12-2010), “Διευκρινίσεις σχετικά με την προτεραιότητα εξέτασης αιτημάτων για τη χορήγηση προσφορών σύνδεσης από τον αρμόδιο διαχειριστή δικτύου”
- **Εγκύκλιος ΥΑΠΕ/Φ1/οικ.26928** (16-12-2010), “Εφαρμογή των διατάξεων του ν.3851/2010 σχετικών με την εξέταση αιτημάτων για την εγκατάσταση σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας, συμπεριλαμβανομένης της κατηγορίας των επαγγελματιών αγροτών”
- **Εγκύκλιος 1078580/6637/491/Β0014** (6-8-2009), “Φορολογική αντιμετώπιση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων μέχρι 10 kWp σε κτιριακές εγκαταστάσεις κατοικιών ή πολύ μικρών επιχειρήσεων”

## **4. Κεφάλαιο 4ο : Παράθεση Μελέτης για Κατασκευή και Λειτουργία Φωτοβολταϊκού Πάρκου στην Ελλάδα**

### **4.1 Πρόγραμμα Φωτοβολταϊκών στις Στέγες Κτιρίων**

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. Ποιες είναι όμως οι προϋποθέσεις για ένταξη στο συγκεκριμένο πρόγραμμα; αυτές αναφέρονται ως εξής.

- να υπάρχει ενεργή σύνδεση με την ΔΕΗ
- να υπάρχει ηλιακός θερμοσίφωνας
- ο επενδυτής να είναι κύριος οριζόντιας ιδιοκτησίας στο κτίριο
- το κτίριο να βρίσκεται στο διασυνδεδεμένο σύστημα (δηλ. οπουδήποτε στην επικράτεια εκτός από τα μη διασυνδεδεμένα νησιά)

Οι διαδικασίες αδειοδότησης, αναφέρονται επίσης ως εξής

- απαιτείται άδεια εργασιών μικρής κλίμακας από την Πολεοδομία
- υπογράφεται σύμβαση με την ΔΕΗ για την σύνδεση του φωτοβολταϊκού συστήματος με το δίκτυο
- υπογράφεται σύμβαση με τη ΔΕΗ για την πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας
- δεν απαιτείται άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Η χωροθέτηση των φωτοβολταϊκών πλαισίων είναι πολύ σημαντική, διαφέρει για κάθε κτίριο και πρέπει να γίνεται πάντα μετά από μελέτη μηχανικού. Κάποιες ενδεικτικές διαστάσεις για ενημέρωση των ενδιαφερόμενων είναι οι ακόλουθες:

- σε επικλινή στέγη (κεραμοσκεπή) κάθε ένα kW εγκατεστημένων φωτοβολταϊκών πλαισίων καταλαμβάνει περίπου 8 τ.μ. στέγης
- σε επίπεδη οροφή (ταράτσα) τα πλαίσια καταλαμβάνουν περισσότερο χώρο, περίπου 15 τ.μ. ανά εγκατεστημένο kW, μιας και τοποθετούνται με κλίση επάνω σε ειδικές βάσεις στήριξης οι οποίες απέχουν μεταξύ τους ώστε να αποφεύγεται η σκίαση των φωτοβολταϊκών στοιχείων

θα πρέπει να σημειωθεί αντίστοιχα πως η απόδοση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος (παραγόμενη ενέργεια) είναι ο βασικότερος παράγοντας που καθορίζει την καταλληλότητα μιας επένδυσης. Για τον λόγο αυτό ο επενδυτής θα πρέπει να προσέξει ιδιαίτερα τους παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση της επένδυσής του και να συμβουλευτεί έμπειρο μηχανικό για την εκπόνηση των μελετών του. Οι παράγοντες που βελτιστοποιούν την απόδοση της επένδυσης είναι:

- σωστή επιλογή των φωτοβολταϊκών πάνελ (ανοχές ισχύος εξόδου, εγγυήσεις απόδοσης, υλικά κατασκευής, τύπος φωτοβολταϊκών στοιχείων, ανοχές σε υψηλές θερμοκρασίες κλπ)
- σωστή ηλεκτρολογική εγκατάσταση με ειδικά υλικά για φωτοβολταϊκά συστήματα
- τοποθέτηση των πλαισίων με νότιο προσανατολισμό ή έστω ελαφρά νοτιοδυτικό ή νοτιοανατολικό
- τοποθέτηση των πλαισίων με κλίση 28 - 32 μοίρες σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο
- τοποθέτηση των πλαισίων σε σημείο χωρίς σκίαση καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου (ή έστω με την ελάχιστη δυνατή σκίαση).
- τοποθέτηση των πλαισίων σε ασφαλές σημείο του κτιρίου από τον κίνδυνο κλοπής
- σωστή συντήρηση των πλαισίων (πλύσιμο τουλάχιστον 1 φορά το μήνα)

Το κόστος εγκατάστασης για ένα μικρό φωτοβολταϊκό σύστημα εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως το μέγεθος του συστήματος, τον προμηθευτή που θα επιλέξουμε κλπ. Οι υπολογισμοί που γίνονται αφορούν τα δεδομένα του έτους 2009. Το κύριο μέρος του κόστους αφορά



τα φωτοβολταϊκά πλαίσια ενώ το υπόλοιπο κόστος επιμερίζεται στους αντιστροφείς, το σύστημα στήριξης, τις καλωδιώσεις, τους ηλεκτρολογικούς πίνακες, ασφάλειες, διακόπτες, αντικεραυνικά κλπ. Φυσικά το κόστος ανά εγκατεστημένο kW μειώνεται όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος της εγκατάστασης.

Τα έσοδα της επένδυσης υπολογίζονται με βάση την απόδοση (παραγόμενη ενέργεια) του φωτοβολταϊκού συστήματος (είδαμε παραπάνω τους παράγοντες απόδοσης ενός συστήματος). Το σύνολο της παραγόμενης ενέργειας είναι υποχρεωμένη να αγοράζει η ΔΕΗ πληρώνοντας 0,55€ ανά παραγόμενη κιλοβατώρα (0,55€/kWh). Η τιμή (0,55€/kWh) είναι σταθερή για 25 χρόνια και δίνεται σε όλους όσοι συνδεθούν με τη ΔΕΗ μέχρι το τέλος του 2012. Από το 2013 και έπειτα η τιμή αυτή θα μειώνεται κατά 5% ανά έτος. Για παράδειγμα, ένα σύστημα εγκατεστημένο στην Αθήνα με βέλτιστη κλίση και βέλτιστο προσανατολισμό, ενδεικτικά υπολογίζουμε ότι κάθε εγκατεστημένο kW παράγει ενέργεια ίση με 1.300 kWh ανά έτος, πολλαπλασιαζόμενο με την τιμή πώλησης 0,55€/kWh μας δίνει έσοδα 715 €/έτος.

Αναφορικά με τις φορολογικές υποχρεώσεις που προκύπτουν για τα έσοδα της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης, θα λέγαμε πως ουσιαστικά δεν προκύπτει καμία. Ο παραγωγός ενέργειας από φωτοβολταϊκό σύστημα σε στέγη δεν έχει καμία φορολογική ή ασφαλιστική υποχρέωση (άνοιγμα βιβλίων, έκδοση τιμολογίων, ασφάλιση κ.λπ.) και τα έσοδα που προκύπτουν από την πώληση του ηλεκτρικού ρεύματος δεν φορολογούνται. Οι ιδιώτες επενδυτές πληρώνουν ΦΠΑ με την αγορά εξοπλισμού το οποίο απλά προστίθεται σαν έξοδο στο κόστος εγκατάστασης. Για τις επιχειρήσεις ο ΦΠΑ προφανώς θα το πιστωθεί με τις περιοδικές δηλώσεις.

Συνεπώς εάν υπάρχει η δυνατότητα επιλογής, συμφέρει να εγκαταστήσετε το σύστημα ως επιχείρηση μιας και θα το αντισταθμίσετε με αντίστοιχο ποσό ΦΠΑ που πιθανόν να εισπράτει κανείς από τις εμπορικές δραστηριότητες του. Πέραν της επιδοτούμενης υψηλής τιμής πώλησης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στην ΔΕΗ (0,55 €/kWh) δεν προβλέπεται επιπλέον επιδότηση στο κόστος εγκατάστασης. Ωστόσο υπάρχουν στην

αγορά δάνεια που χρηματοδοτούν εξολοκλήρου το αρχικό κόστος εγκατάστασης και οι δόσεις μπορούν να αποπληρώνονται με τα έσοδα από την παραγόμενη ενέργεια. Τέλος, ολόκληρη η διαδικασία της επένδυσης σε 10 βήματα, επιτυγχάνεται ως εξής

- Ενημέρωση του ενδιαφερόμενου και προ-έλεγχος βάσει σχεδίων για την κατάλληλη χωροθέτηση του συστήματος
- Εκπόνηση τεchnοοικονομικής μελέτης και κατάρτιση ηλεκτρολογικού σχεδίου
- Αίτηση σύμβασης σύνδεσης με τοπική ΔΕΗ (εγκατάστασης διπλού μετρητή)
- Άδεια εργασιών μικρής κλίμακας από την Πολεοδομία
- Έρευνα αγοράς για προμήθεια φωτοβολταϊκού συστήματος
- Εξασφάλιση της σχετικής δανειοδότησης (σε περίπτωση δανείου)
- Υπογραφή σύμβασης σύνδεσης με τοπική ΔΕΗ
- Εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος
- Υπογραφή σύμβασης πώλησης με την ΔΕΗ
- Ενεργοποίηση της σύνδεσης και έναρξη λειτουργίας της εγκατάστασης

#### ***4.2 Σημεία που Πρέπει να Προσέχει Κανείς σε Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Συστήματος στη Στέγη Σπιτιού***

Αποτελεί γεγονός πως η φορολογική απαλλαγή καθώς επίσης και η ιδιαίτερα υψηλή τιμή πώλησης της κιλοβατώρας (0.52€) στη Δ.Ε.Η., αποτελούν ιδιαίτερα ελκυστικά κίνητρα προς τους ιδιοκτήτες ακινήτων. Πρέπει να σημειωθεί πως η τιμή πώλησης των 0.52€ είναι περίπου πενταπλάσια της τιμής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από τη Δ.Ε.Η. Με την συγκεκριμένη εφαρμογή λοιπόν, μπορεί κάποιος να εξασφαλίσει ένα εισόδημα €7.500- €10.450 το χρόνο σε μόνο 52 m<sup>2</sup> – 140 m<sup>2</sup>. Μπορεί να έχει επίσης εγγυημένη παραγωγή με εγγυημένη εισόδημα ενέργεια και με εισόδημα για τον ιδιοκτήτη της εγκατάστασης για 25 Χρόνια.



Τα κυριότερα σημεία για την επένδυση σε φωτοβολταϊκά συστήματα σε στέγες σπιτιών, είναι τα εξής:

- Αφορά ιδιοκτήτες οικιών και μικρές επιχειρήσεις (έως 10 άτομα)
- Αφορά φωτοβολταϊκά συστήματα ισχύος μέχρι 10 kWp.
- Τα φωτοβολταϊκά συστήματα τοποθετούνται στο δώμα, την στέγη ή τα στέγαστρα βεραντών του κτιρίου.
- Αυξάνεται από 0,52 €/kWh κάθε χρόνο για 25 χρόνια και αναπροσαρμόζεται προς τα επάνω στο 1/4 του ετησίου πληθωρισμού.
- Δεν φορολογούνται (0%) τα έσοδα σας (από την πώληση της "πράσινης" από φωτοβολταϊκά ισχύος μέχρι 10kw)

Ένα φωτοβολταϊκό ισχύος 1 kWp (κιλοβάτ) παράγει κατά μέσο όρο 1.450-1.950 kWh το χρόνο, ανάλογα με την ηλιοφάνεια της περιοχής, τότε τα έσοδα από 1 φωτοβολταϊκό ισχύος 10 kWp μπορούν σε 53 m<sup>2</sup> - 140 m<sup>2</sup> να φτάσουν έως και €7.500- €10.450 το χρόνο. Όλη η παραγόμενη από το φωτοβολταϊκό ηλεκτρική ενέργεια διοχετεύεται στο δίκτυο της ΔΕΗ και πληρώνεται ο κάτοχος γι' αυτή με 52 λεπτά την κιλοβατώρα (0,52 €/kWh), τιμή που είναι εγγυημένη για 25 χρόνια με εισόδημα €7.500- €10.450 το χρόνο. Σύμφωνα με την κοινή υπουργική

απόφαση ΦΕΚ/1079/Β/04.06.2009, παρέχεται η δυνατότητα εγκατάστασης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων ισχύος μέχρι 10kW (σε 55 m<sup>2</sup> -120 m<sup>2</sup>) σε κτιριακές εγκαταστάσεις και κυρίως σε δώματα και στέγες κτιρίων, συμπεριλαμβανομένων των στεγάστρων βεραντών κτιρίων που χρησιμοποιούνται για κατοικία ή στέγαση πολύ μικρών επιχειρήσεων. Το πρόγραμμα εφαρμόζεται σε όλη την Επικράτεια με εξαίρεση τα μη Διασυνδεδεμένα νησιά με το ηπειρωτικό Σύστημα της χώρας.

Δικαίωμα ένταξης στο πρόγραμμα των φωτοβολταϊκών συστημάτων έχουν φυσικά πρόσωπα μη επιτηδευματίες και φυσικά ή νομικά πρόσωπα επιτηδευματίες που κατατάσσονται στις πολύ μικρές επιχειρήσεις και τα οποία έχουν στην κυριότητά τους το χώρο στον οποίο θα εγκατασταθεί το φωτοβολταϊκό σύστημα. Για την περίπτωση φωτοβολταϊκού συστήματος σε κοινόχρηστο χώρο του κτιρίου, επιτρέπεται η εγκατάσταση ενός και μόνον φωτοβολταϊκού συστήματος. Δικαίωμα ένταξης στο πρόγραμμα στην περίπτωση αυτή έχουν μόνον οι κύριοι των οριζόντιων ιδιοκτησιών που εκπροσωπούνται από το διαχειριστή ή έναν εκ των κυρίων των οριζόντιων ιδιοκτησιών μετά από παραχώρηση της χρήσης του κοινόχρηστου ή κοινόκτητου χώρου από τους υπόλοιπους συνιδιοκτήτες. Αναγκαία προϋπόθεση είναι να υπάρχει η σύμφωνη γνώμη όλων των συνιδιοκτητών του κτιρίου, με ευθύνη των ενδιαφερομένων.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη ενεργής παροχής ρεύματος στο όνομα του κυρίου του φωτοβολταϊκής συστήματος στο κτίριο όπου εγκαθίσταται. Η ενεργοποίηση της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος πραγματοποιείται από την αρμόδια Περιοχή του Δικτύου της ΔΕΗ μετά α) την παραλαβή αντιγράφου της Σύμβασης Συμψηφισμού από τον Προμηθευτή β) την υποβολή Υπεύθυνης Δήλωσης Μηχανικού κατάλληλης ειδικότητας με τα αναγκαία συνημμένα σε αυτή και γ) την υποβολή Υπεύθυνης Δήλωσης του κυρίου του φωτοβολταϊκού συστήματος με την οποία θα δεσμεύεται ότι δεν θα προβεί σε οποιαδήποτε τροποποίηση στην εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος.

Η τιμή της παραγόμενης ενέργειας από το φωτοβολταϊκό σύστημα ορίζεται σε 0,52€/kWh. Στην περίπτωση που η ενεργοποίηση της σύνδεσης

του φωτοβολταϊκού συστήματος γίνει μετά την παρέλευση 6 μηνών από τη σύναψη συμφηφισμού, τότε ως τιμή αναφοράς θα λαμβάνεται η τιμή που αντιστοιχεί στο έτος που πραγματοποιείται η ενεργοποίηση της σύνδεσης του συστήματος. Σε κτίρια, η κατασκευή των οποίων έχει ακολουθήσει τους όρους των Πολεοδομικών Κανονισμών, μπορούν να τοποθετηθούν Φ/Β Συστήματα στα ακόλουθα σημεία:

§ δώμα ή στέγη κτιρίου,

§ στέγαστρα βεραντών,

§ προσόψεις κτιρίου,

§ σκίαστρα,

§ βοηθητικοί χώροι κτιρίου.

Ο κύριος του Φωτοβολταϊκού Συστήματος ισχύος έως 10 kWp (σε 55 m<sup>2</sup> -120 m<sup>2</sup>) που τοποθετείται σε κτιριακή εγκατάσταση, δεν υφίσταται φορολογικές υποχρεώσεις για τη διάθεση της παραγόμενης ενέργειας στο Δίκτυο (σχετική νομοθετική ρύθμιση, άρθρο 36 ν. 3775/2009, ΦΕΚ Α 122). Ο οικιακός μικροπαραγωγός ηλιακού ηλεκτρισμού δεν θεωρείται πια επιτηδευματίας, με άλλα λόγια απαλλάσσεται από το άνοιγμα βιβλίων στην εφορία. Το κόστος διαμορφώνεται κυρίως από τα χαρακτηριστικά της κατασκευής και την διάρκεια της εγγύησης λειτουργίας των Φ/Β Συστημάτων. Ενδεικτικά μπορεί να αναφερθεί κόστος μεταξύ €15,000 έως €35,000 με έως και 100% χρηματοδότηση ακόμη και με χαμηλό εισόδημα. Οι εγκαταστάσεις χρηματοδοτούνται ως και 100% οπότε δεν είναι απαραίτητο να διαθέτει κανείς μετρητά (θα πρέπει ο αιτών να μην είναι στον Τειρεσία).

#### **4.3 Επάρκεια Τεχνικών, Οικονομικών και Χρηματοδοτικών Δυνατοτήτων Φορέα**

Στην Επενδυτική Έκθεση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος σε στέγη σπιτιού, θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι ο φορέας υλοποίησης του έργου είναι σε θέση να υλοποιήσει το έργο και να λειτουργεί την ηλεκτροπαραγωγική δραστηριότητα καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του έργου. Η δυνατότητα αυτή σχετίζεται με την εμπειρία και την τεχνογνωσία του φορέα στην υλοποίηση τέτοιων έργων και στη δυνατότητα κάλυψης των ιδίων κεφαλαίων, καθώς και χρηματοπιστωτικής επάρκειας, έτσι όπως απαιτούνται για την υλοποίηση και τη λειτουργία του έργου.

Στο στάδιο αυτό εξετάζεται η επάρκεια του φορέα υλοποίησης του έργου. Η επάρκεια αυτή περιλαμβάνει την τεχνική, οικονομική και χρηματοπιστωτική δυνατότητα του φορέα. Ειδικότερα :

A) Οι τεχνικές δυνατότητες εκτιμούνται με βάση την εμπειρία του αιτούντος ή του κύριου μετόχου στην υλοποίηση παρόμοιων έργων, την εμπειρία από λειτουργία σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και την αντίστοιχη τεχνογνωσία που κατέχει. Επίσης, απαιτείται επάρκεια τεχνικού και διοικητικού προσωπικού για την κατασκευή και λειτουργία του σταθμού ηλεκτροπαραγωγής.

B) Οι οικονομικές και χρηματοδοτικές ικανότητες του αιτούντος εκτιμούνται με βάση τη δυνατότητα κάλυψης των ιδίων κεφαλαίων, με βάση τα παρατιθέμενα στην Αίτησή του οικονομικά στοιχεία (ισολογισμοί, επιχειρηματικό σχέδιο). Ειδικότερα ως κριτήρια χρησιμοποιούνται οι βραχυπρόθεσμες απαιτήσεις/υποχρεώσεις και τα διαθέσιμα ίδια και ξένα κεφάλαια του αιτούντος, σε συσχέτισμό με το ύψος της επένδυσης.

Σε περίπτωση νέου φορέα ή κοινοπραξίας λαμβάνονται υπόψη αναλογικά, οι οικονομικές καταστάσεις των μετόχων ή των μελών. Σε περίπτωση φυσικών προσώπων δεν λαμβάνονται υπόψη οι ιδιωτικές καταθέσεις. Οι φορείς που διαθέτουν λογιστικές καταστάσεις τουλάχιστον πενταετίας και μάλιστα σε αντικείμενο σχετικό με το έργο, θεωρούνται κατ.

αρχήν φερέγγυοι, εφ. όσον όμως οι χρηματοοικονομικοί τους δείκτες τεκμηριώνουν θετικά τις οικονομικές τους δυνατότητες.

Γ) Οι χρηματοπιστωτικές δυνατότητες του φορέα εξετάζονται με βάση τη δυνατότητα του να εξασφαλίσει τα απαιτούμενα κεφάλαια από το χρηματοπιστωτικό σύστημα. Ενδεικτικά λαμβάνονται υπόψη επιστολές φερεγγυότητας ή εξασφάλισης δανείων από χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.

#### **4.4 Σχετική Μελέτη Περίπτωσης Εφαρμογής και Λειτουργίας Φωτοβολταϊκού Συστήματος σε Στέγες Συμπλέγματος Κατοικιών**

Ένα Φ/Β σύστημα ονομαστικής ισχύος 10 kWp μπορεί να καταλαμβάνει επιφάνεια 100 m<sup>2</sup> και έχει ετήσια δυνατότητα παραγωγής στην Ελλάδα περίπου 14,5 MWh ηλεκτρικής ενέργειας. Με τη χρήση του συστήματος εκτιμάται ότι μειώνεται η παραγωγή 14 tn CO<sub>2</sub> ρύπων από λιγνίτη.

Δηλαδή προσφέρει μηδενική ρύπανση, αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες, ελάχιστη συντήρηση. Αυτά είναι μερικά μόνο από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η αξιοποίηση του ηλιακού ηλεκτρισμού, της ηλεκτρικής ενέργειας δηλαδή η οποία παράγεται από φωτοβολταϊκά συστήματα (Φ/Β) που τιθασεύουν την ηλιακή ακτινοβολία.

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 τροφοδοσία. 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.

Το όφελος για το περιβάλλον είναι σημαντικό, ιδίως αν αναλογιστεί κανείς ότι κάθε κιλοβατώρα ηλεκτρισμού που προμηθευόμαστε από το δίκτυο της ΔΕΗ παράγεται από ορυκτά καύσιμα και επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με ένα τουλάχιστον κιλό διοξειδίου του άνθρακα. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι, ως γνωστόν, το σημαντικότερο θερμοκηπιακό αέριο που συμβάλλει στις επικίνδυνες κλιματικές αλλαγές. Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα είναι λειτουργικά καθώς προσφέρουν επεκτασιμότητα της ισχύος τους και δυνατότητα αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας (στο δίκτυο ή σε συσσωρευτές).

Όλα αυτά τα πλεονεκτήματα όμως δεν στάθηκαν ικανά μέχρι σήμερα να απογειώσουν την αγορά των φωτοβολταϊκών. Αιτία το σχετικά υψηλό κόστος συγκριτικά με τις συμβατικές πηγές ενέργειας. Τα φωτοβολταϊκά δείχνουν εγκλωβισμένα σε ένα φαύλο κύκλο, στο γνωστό πρόβλημα της “κότας με το αυγό”. Η αγορά Φ/Β θα ευδοκιμήσει όταν πέσει το κόστος τους, αλλά για να πέσει το κόστος χρειάζεται μία οικονομία κλίμακας, δηλαδή μια σχετικά δυναμική αγορά.

Προσπαθώντας να σπάσουν αυτόν τον φαύλο κύκλο, πολλές χώρες έχουν ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια σημαντικά προγράμματα ενίσχυσης των Φ/Β, με γενναίες επιδοτήσεις τόσο της αγοράς και εγκατάστασης Φ/Β, όσο και της παραγόμενης ηλιακής κιλοβατώρας. Αντίστοιχα προγράμματα δεν έχουν δυστυχώς ξεκινήσει στην Ελλάδα, ιδίως στον οικιακό-τριτογενή τομέα τον οποίο αφορούν πρωτίστως τα Φ/Β. Έτσι, η ελληνική αγορά Φ/Β παραμένει μικρή και περιθωριακή και η χώρα μας έχει εγκαταστήσει μόλις το 0,1% των συνολικών Φ/Β συστημάτων παγκοσμίως.

Προκειμένου να αλλάξει αυτή η εικόνα, οι σημαντικότερες ελληνικές εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο, συνασπίστηκαν και δημιούργησαν τον Σύνδεσμο Εταιριών Φωτοβολταϊκών (ΣΕΦ), προκειμένου να διασφαλιστεί μία υγιής ανάπτυξη της αγοράς Φ/Β και στην Ελλάδα. Η έκθεση αυτή καταγράφει την κατάσταση και τις τάσεις τόσο της διεθνούς όσο και της ελληνικής αγοράς Φ/Β και παρουσιάζει εκτενώς τα θεσμικά και οικονομικά μέτρα που έχουν ληφθεί σε διάφορες χώρες για την ανάπτυξη της



αγοράς των Φ/Β. Καταλήγει τέλος με προτάσεις για την ευρεία και γρήγορη ανάπτυξη των Φ/Β και στην Ελλάδα.

Η ηλιακή ενέργεια αποτελεί ένα ανεξάντλητο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα και ασφάλεια στην τροφοδοσία. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα (που μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρισμό) μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε αυτόνομα (ανεξάρτητα δηλαδή από το δίκτυο της ΔΕΗ), είτε σε συνεργασία με το δίκτυο (μειώνοντας τις απώλειες, απαλύνοντας τις αιχμές φορτίου και βοηθώντας στην αποτροπή black-out). Μπορούν ακόμη να χρησιμοποιηθούν και ως συστήματα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS), παρέχοντας ασφάλεια τροφοδοσίας σε επιχειρήσεις και διασφαλίζοντας ότι αυτές δεν θα υποστούν σοβαρές ζημιές σε περίπτωση διακοπής ή black-out.

Στη συγκεκριμένη μελέτη λοιπόν παρουσιάζεται ο σκοπός της επένδυσης όπου είναι η ίδρυση και εγκατάσταση μονάδας διασυνδεδεμένου φωτοβολταϊκού συστήματος σε στέγες συμπλέγματος σπιτιών ισχύς 100 KWP. Η εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος μπορεί να διεξαχθεί σε αγροτεμάχιο έκτασης 4.347,09 m<sup>2</sup> το οποίο βρίσκεται σε περιοχή του Νομού Αττικής. Στόχος του επενδυτικού σχεδίου είναι η εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού φωτοβολταϊκών συστημάτων για την αποδοτική εκμετάλλευση του διασυνδεδεμένου φωτοβολταϊκού φαινομένου με σκοπό τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική.

Το σύστημα παραγωγής ηλεκτρισμού με φωτοβολταϊκά θα χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με το δίκτυο της ΔΕΗ (διασυνδεδεμένο σύστημα). Αυτό σημαίνει ότι το παραγόμενο ηλιακό ρεύμα θα πωλείται στη ΔΕΗ έναντι μιας ορισμένης από το νόμο τιμής για χρονικό διάστημα το οποίο θα συμφωνηθεί.

Είναι εύκολα αντιληπτό ότι το όφελος από μια τέτοια εγκατάσταση παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα, δεν είναι μόνο το οικονομικό κέρδος, αλλά και η προστασία του περιβάλλοντος, αφού αξιοποιείται μια Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας (ΑΠΕ) όπως ο ήλιος, αντί της καύσης ορυκτών ή πετρελαιοειδών καυσίμων με τις γνωστές αρνητικές

επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η ίδρυση και λειτουργία της νέας μονάδας παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ θα γίνει με την εγκατάσταση σύγχρονου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού τελευταίας τεχνολογίας και υψηλής απόδοσης ο οποίος επιτρέπει την μέγιστα αποδοτική εκμετάλλευση του φωτοβολταϊκού φαινομένου και τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική.

Όπως προαναφέρθηκε, η νέα μονάδα στόχο έχει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρησιμοποίηση σειράς φωτοβολταϊκών στοιχείων. Η ισχύς του συστήματος που θα εγκατασταθεί ανέρχεται σε 100 KW. Ειδικότερα θα τοποθετηθούν συνολικά 600 φωτοβολταϊκά panel πολυκρυσταλλικού πυριτίου ισχύος 165 Wp -0%+5% του Γερμανικού οίκου SCHÜCO με εγγύηση απόδοσης 12 χρόνια για το 90% και 25 χρόνια για το 80%.

Η επιχείρηση δεν θα χρησιμοποιεί πρώτες ύλες για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας. Η μονάδα θα μετατρέπει την ηλιακή ακτινοβολία που διαθέτει σε μεγάλο βαθμό η χώρα μας, σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου. Η δυναμικότητα της μονάδας θα ανέρχεται στην παραγωγή 157.984 KWh το χρόνο ηλεκτρικής ενέργειας. Η ενέργεια αυτή θα μεταφέρεται και θα πωλείται στο δίκτυο της Δ.Ε.Η. Λόγω της σταθερής απόδοσης των φωτοβολταϊκών πάνελ, η δυναμικότητα της μονάδας δεν παρουσιάζει κλιμάκωση ή διακύμανση, αλλά παραμένει σταθερή στο βάθος της 5ετίας που εξετάζεται από την παρούσα τεchnοοικονομική μελέτη. Επιπλέον, η μονάδα θα παράγει ηλεκτρική ενέργεια στα ως άνω ετήσια μεγέθη, αμέσως μετά την ολοκλήρωση της επένδυσης.

Τέλος, πέραν του περιβαλλοντικού οφέλους, το προτεινόμενο επενδυτικό σχέδιο χαρακτηρίζεται και από θετικές επιπτώσεις στο ενεργειακό προϊόν της χώρας μας, αφού συμβάλλει στον εθνικό στόχο της αντικατάστασης μέρους (έως 20,1% της ακαθάριστης καταναλισκόμενης ενέργειας) των σήμερα χρησιμοποιούμενων ορυκτών καυσίμων με ΑΠΕ.

<b>ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ - ΠΩΛΗΣΕΩΝ</b>						
<b>ΠΡΟΙΟΝΤΑ</b>	<b>ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ</b>	<b>ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ</b>				
		<b>1ο έτος 2009</b>	<b>2ο έτος - 2010</b>	<b>3ο έτος - 2011</b>	<b>4ο έτος - 2012</b>	<b>5ο έτος - 2013</b>
<i>Ενέργεια παραγόμενη από Φ/Β στοιχεία</i>	<i>KWh / Έτος</i>	<b>157.984</b>	<b>157.984</b>	<b>157.984</b>	<b>157.984</b>	<b>157.984</b>

<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>						
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ</b>	<b>ΠΟΣΑ ΣΕ €</b>				
		<b>1ο ΕΤΟΣ 2009</b>	<b>2ο ΕΤΟΣ 2010</b>	<b>3ο ΕΤΟΣ 2011</b>	<b>4ο ΕΤΟΣ 2012</b>	<b>5ο ΕΤΟΣ 2013</b>
<i>Ενέργεια παραγόμενη από Φ/Β στοιχεία</i>	<i>0,45</i>	<i>71.093</i>	<i>71.093</i>	<i>71.093</i>	<i>71.093</i>	<i>71.093</i>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>71.093</b>	<b>71.093</b>	<b>71.093</b>	<b>71.093</b>	<b>71.093</b>

## Επίλογος

Σκοπός της παρούσας εργασίας, ήταν να αναλύσει τη λειτουργία των φωτοβολταϊκών συστημάτων 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, η φοιτήτρια προσπαθεί να αναλύσει το θέμα των κριτηρίων χωροθέτησης μιας φωτοβολταϊκής εγκατάστασης σε στέγη σπιτιών αντίστοιχα μέσω ενός case study καθώς και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών αλλά και απαιτήσεων για την κάθε αναφορά που πραγματοποιείται.

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.

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.

Αποτελεί γεγονός πως οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.) συνιστούν πηγές ενέργειας φιλικές προς το περιβάλλον αλλά και βασική

συνιστώσα της αιφόρου ανάπτυξης. Η ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί βασική προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού. 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.

Τέλος, στη συγκεκριμένη μελέτη λοιπόν παρουσιάστηκε ο σκοπός και η υλοποίηση της επένδυσης όπου είναι η ίδρυση και εγκατάσταση μονάδας διασυνδεδεμένου φωτοβολταϊκού συστήματος σε στέγες συμπλέγματος σπιτιών ισχύς 100 KW. Η εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος μπορεί να διεξαχθεί σε αγροτεμάχιο έκτασης 4.347,09 m<sup>2</sup> το οποίο βρίσκεται σε περιοχή του Νομού Αττικής. Στόχος του επενδυτικού σχεδίου είναι η εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού φωτοβολταϊκών συστημάτων για την αποδοτική εκμετάλλευση του διασυνδεδεμένου φωτοβολταϊκού φαινομένου με σκοπό τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική.

## **Βιβλιογραφία**

- 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

### Ελληνική Βιβλιογραφία

- 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.keremep-cree.org/european\\_policies2/eu\\_policies\\_3\\_gr.html](http://www.keremep-cree.org/european_policies2/eu_policies_3_gr.html), "Πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τον Τουρισμό και το Περιβάλλον"
- [www.eur.lex.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=com:2007:0621:FIN:EL:PDF](http://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](http://www.euro-info.gr/showProductsbyId.asp?Product_id=32580), "Μέτρα για το περιβάλλον και τις μεταφορές"
- Σχετική έκθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τίτλο "Photovoltaics 2011"
- Πρόγραμμα PVPS της Διεθνούς Υπηρεσίας Ενέργειας (IEA, 2010)
- Μελέτη για την Ευρωπαϊκή Ένωση στα πλαίσια του προγράμματος Thermie
- Πρόγραμμα "EXTERNE"